1. ***Атом-молекулалық ілім. Стехиометриялық заңдар.***

Ежелгі атомистика теориясы Ломоносовтың атомдар туралы көзқарасынан тым алыстау екені анықталды. Химияның даму тарихының бір дәуірі алхимиямен байланысты.Алхимия өз заманына керек болды.Алхимияның негізгі міндеті-философиялық тастың көмегімен,жай заттарды алтынға айналдыру еді. Олардың негізгі мақсаты-жай металдардың құрамына асыл қасиеттерді кіргізу арқылы алтын алу.Алхимия Аристотельдің жалған теориясына негізделгенімен,зерттеу барысында көптеген химиялық заттар және сол заттарды алу әдістерін ашуға мүмкіндік жасады.Неміс ғалымы Шталь 17 ғасырда флогистон теориясын ұсынды.Бұл теория бойынша , барлық жанатын заттардың және металдардың құрамында ерекше зат-флогистон болатындығын айтты. Мысалы,металдарды қақтағанда флогистон бөлініп шығады деп санады:темір-темір қағы+флогистон.Демек,флогистон теориясы бойынша ,темір(күрделі зат) қаққа(жай зат) және флогистонға ыдырайды.Бұл қате теория химияның даму тарихында пайдалы ықпалын жасады.Ф.Энгельс былай жазды:химия флогистон теориясы арқылы,алхимиядан құтылды.2-нші кезеңі Ломоносовпен Дальтонның жұмыстары жатады.Химияның жекелей ғылым болып дамуы,17ғ-дың 40жылдары басталды.Осы кезде,Ломоносовтың «Математикалық химияның элементтері» деген жұмысында,молекулярлық-атомистикалық көзқарас бірінші рет ұсынылды.Дальтон 1808ж «Химиялық философияның жаңа жүйесі » деген жұмысында атомдық-молекулярлық көзқарасты мазмұндады.

Химиядағы стехиометриялық заңдар деп, құрам тұрақтылық ,еселі қатынастар,эквиваленттер ,газдар,Гей-Люссактың көлемдік қатынастар және Авогадро заңдарын айтады.1.Құрам тұрақтылық заңы. Прусттың 1801ж ашқан құрам тұрақтылық заңы:Әрбір таза заттың элементтік құрамы әрқашанда тұрақты,ол заттардың алу әдісіне байланысты емес.мысалы әр түрлі жолмен алынса да көміртек диоксидінде 27,29 процент көміртек және 72,71 оттек бар.19ғасырдың басында Бертолле кейбір заттардың құрамы ауыспалы болатындығын ескертіп,заңға күмән келтірді.Пруст пен Бертолле арасындағы таласты,орыс ғалымы Курнаков шешті. Курнаков құрамы тұрақты қосылыстарды дальтонидтер деп,дальтонидтерге қарсы құрамы тұрақсыз қосылыстарды бертолидтер деп атады.2.Эквиваленттер заңы. Эквиваленттер заңы-химиялық заңдардың ең бір негізгісі .Олар химиялық элементтер бір-бірімен өздерінің химиялық эквиваленттеріне сай ,белгілі сандық қатынаста әрекеттесетінін белгілейді.Эквивалент дегеніміз бағалары тең деген сөз.Эквивалент деп берілген қышқылдық негіздік реакцияда сутектің 1 катионына ,немесе берілген тотығу-тотықсыздану реакциясында 1 электронға сәйкес шартты немесе нақты бөлшекті айтады.Зттың эквивалентінің 1 моль мөлшерінің массасын оның эквивалентінің молярлық массасы деп атайды.оның өлшем бірлігі-г/моль.3.Еселі қатынас заңы.Дальтон 1803ж еселі қатынастар заңын өрнектеді: егер екі элемент өзара бірнеше химиялық қосылыстар түзсе,онда бір элементтің массасы осы қосылыстардағы екінші элементтің массаларына бүтін сандар ретінде қатынасады.Дальтон айтуы бойынша,атомның абсолюттік массасын анықтау мүмкін емес, сутектің атомдық массасын бірге тенестіріп,салыстырмалы атомдық масса туралы түсінік енгізді.Сутекте,оттекте изотоптар бар болғандықтан оны көміртекке өзгертті.Химиялық элементтің салыстырмалы атомдық массасы-өлшеусіз шама,олар көміртек бірлігімен өлшенетін атомдық масса болады. Атомның массасы көміртек массасы бірлігінің оның салыстырмалы массасының көбейтіндісіне тең.4.Авогадро заңы. Моль-заттың мөлшері. Көміртектің С12 изотопының 6,02\*1023 атомдары бар.Мына сан 6,02\*1023 Авогадро тұрақтылығы деп аталады.яғни,моль-заттың мөлшері ,ол құрылыстық бірлікке 6,02\*1023 дискретті.Авогадро заңы-бірдей жағдайда алынған газдардың тең көлемінде молекулалар саны да бірдей болады. Авогадро заңынан мына салдар шығады:молекулалық сандар бірдей газдардың ,бірдей жағдайда,көлемі де бірдей болады.

***2.Салыстырмалы масса.Моль және молярлык масса***. Элементтердің салыстырмалы атомдық массасы дегеніміз көміртектің бірлікпен көрсетілген оның атомының массасы.Элементтің атомдық массасын табу үшін,оның атомының көміртек атомы массасының 1/12бөлігінен неше есе ауыр екендігін көрсететін сан,ды табу керек.Зат массасынын сакталу занына сәйкес хим-к реакциалар кезінде реакцияға қатысатын заттардың массаларының қосындысы өзгермейді.Ал,заттың ең кіші бөлігі атом болғандықтан,реакция кезінде атомның массасы өзгермейтін болу керек.Хим-к қосылыстар тузгендегі элементтердін массалык қатынастары жайындағы заңдарды түсіндіру үшін,әсіресе атомдық гепотезаны дәлелдеу үшін,атомдардың массасын білу керек болды.Мұны Дальтон өзінің негізгі міндеті деп есептеді.Бірақ атомдардың абсолюттік массасын тікелей өлшеп табудын мүмкіншілігі болмағандықтан,олардың салыстырмалы атомдық массасын іздеді.Салыстыру үшін атомдардың ең жеңілі сутектуң атомдық массасын бірге тең деп алынды.Атомдық массаны табу үшін бір элементтің сутекті қосылысының химиялық талдауының нәтижесін пайдаланды.Бұл қасылыстың құрамындағы элементтердің масса қатынасы күрделі атом құрамындағы сутек пен екінші элементтін атомдарының массасчы сутек атомдарының массасынан неше есе ауыр екенін көрсетелі.Яғни күрделі атом құрамындағы екінші элемент атомдарының массасы сутек атомдарынан неше есе ауыр екенін көрсетеді.Мысалы, ол кезде талдауы белгілі қосылыс су болатын.Ондағы сутек пен оттектің массаларының қатынасы 1:8.Демек,судың күрделі атомындағы сутек пен оттектің атомдарының массалары да сондай қатынаста балады.Оттектін атомдық массасын табу үшін оттектің бір атомынан неше есе ауыр екенін білу керек.Заттың салыстырмалы молекулалық масасы дегеніміз көміртектің бірлікпен көрсетілген оның молекуласын массасы.Заттың малекулалық массасын табу үшін оның молекуласының көміртек атомы массасының 1/12 бөлігінен неше есе ауыр екендігін көрсететін санды табу керек.Қазіргі өлшемдердің халықаралық жүйесіәнде заттың өлшемдерінің өлшем бірлігі ретінде моль қабылданған.Моль-көміртектің 12Сизотопының 0,012килограмындағы атомдар санына тең құрылым бірліктері(молекулалар, атомдар,электрондар,т.б.)болатың заттың мөлшері.Авогадро тұрақтысы(6,02\*10 23 л/моль)-кез келген заттың 1 моль мөлшеріндегі құрылым бірліктерінің санын көрсетеді.Молярлық масса-зат массасының оның мөлшеріне қатынасымен анықталады.Сондықтан молярлық массаның өлшем бірліктері кг/моль,г/моль болып,Мәрпімен белгіленеді.Егер бір молекуланың массасы белгілі болса,оның молярлық массасын Авогадро санына көбейтіп табуға болады.Жалпы алғанда заттың молярлық массасы сан жағынан заттың массасына тең болады,ал өлшем бірлігі г/моль.

***3.Эквивалент.Эквиваленттер заңы. ЭКВИВАЛЕНТТІК ФАКТОР.Эквиваленттік молярлық масса.***

.Эквиваленттер заңы. Эквиваленттер заңы-химиялық заңдардың ең бір негізгісі .Олар химиялық элементтер бір-бірімен өздерінің химиялық эквиваленттеріне сай ,белгілі сандық қатынаста әрекеттесетінін белгілейді.Эквивалент дегеніміз бағалары тең деген сөз.Элементтің химиялық эквиваленті деп сутек массасының 1,008 бөлігі немесе оттек массасының 8,0бөлігі қосылатын осы элементтердің мөлшерін немесе қосылыстарында орнын басатын осындай мөлшерді айтады.Эквивалент деп берілген қышқылдық негіздік реакцияда сутектің 1 катионына ,немесе берілген тотығу-тотықсыздану реакциясында 1 электронға сәйкес шартты немесе нақты бөлшекті айтады.Бөлшектің берілген қышқылдық- негіздік реакцияда сутектің бір катионына сәйкес ,немесе берілген тотығу-тотықсыздану реакциясында 1 электронға сәйкес келетін үлесін эквиваленттік *фактор fэкв деп атайды.*Заттың эквивалентінің 1 моль мөлшерінің массасын оның эквивалентінің молярлық массасы деп атайды.оның өлшем бірлігі-г/моль.Күрделі заттың эквиваленттік массасын есептеу негізіне оның массалық бірлікпен алынған г/моль молярлық массасы алынады.Оксидтің экв.массасы массалық бірлікпен алынған оның молярлық массасының ,металдың валенттілігі мен оның атомдар саны арасындағы көбейтіндіге бөлінген теңдеуге тең.Гидроксидтің экв. Массасы оның молярық массасының металдың валенттігіне немесе гидроксил топтарының санына бөлінген теңдеуге тең.Қышықылдың экв.массасы оның молярлық массасының қышқылдың негіздік санына бөлінген теңдеуге тең. Тұздың экв.массасы оның молярлық массасының,металдың валенттігі мен атомдар саны арасындағы көбейтіндіге бөлінген теңдеуге тең.

***4.Д.И.Менделеевтің периодтық заңы және периодтық системасы.Атомдардың периодты түрде өзгеретін қасиеттері.***Атом-молекулалық теориядан кейінгі химия тарихындағы ерекше маңызды ірі табыс Д.И.Менделеев ашқан периодтық заң болды.Осы заң негізінде элементтердің периодтық жүйесі жасалы. Периодтық заң-жаратылыстың негізгі заңдарының бірі,оның ашылуы химияда жаңа дәуір туғызды.Периодтық заң химиялық элементтерді,олардың қосылыстарын зерттеуге,заттың құрылысының қалай екенін іздеуге теориялық негіз болды. Осымен бірге атом құрылысының күрделілігін теория жүзінде жәнетәжірибе арқылызерттеу процесіндегіашылған жаңалықтар периодтылықтың мазмұның терең түсінуге мүмкіншілік туғызды.Химия тарихында ерекше табысты ғасыр,химияның теориялық негіздері атом-молекулалықтеория жәнеэлементтердің периодтық жүйесі ашылған – XIXғ-да химияда элемент жайындағы білім аса көбейді.Осы кезде белгілі болған элементтер саны 28 болса,Д .И.Менделеевтің заманыңда 63,ғасырдың аяғында 83

Болды.Осы кезде 109 элемент белгілі.Период ішіндегі элементтердің қасиеттерікүшті сілтілік металдан басталып,бірте-бірте металдық қасиеті кеміп,амфотерлі қасиеті артып,ақыры,бейметалдардың ең күштілерігалогендерге келіп.яғни инертті газбен бітеді.Горизонталь бағыт,период бойымен солдан оңға қарай.Бұл бағытта атомдық салмақ, ядро заряды, э лектрон саны біртіндеп өседі,осы ған сай металдық қасиет әлсіреп,бейметалдық қасиет күшейеді.Мундай өзгеру алғашқы периодтарда айқынырақ, кей інгі периодтарда баяуырақ болады.Мысалы,C мен Nқарағанда Sn менSb айырмашылығы аз.Вертикаль бағыт,негізгі және қосымша топшалар бойымен жоғарыдан төмен қарай.Бұл бағытта атомдық салмақ,ядро заряды,электрон саны сылыстырмалы түрде өзгереді,бірақ электрондық кұрылымының ұқсастығына байланысты және квант қабаттары санының артуына сай элементтердің қасиеті өте баяу өзгереді,айырмашылықтан ұқсастық көп.Гортизонталь жәнне вертикаль бағыттағы өзгерушілікті ұластыра қарасақ,кестенің сол жақ төменгі бұрышында негізгі топшаларда нағыз күшті металдар,оң жақ бұрышындағы негізгі топшаларды нағыз бейметалдар орналасқан.

***5.Атом құрылысының күрделілігі.Атом құрылысының модулі. Э.Резерфорд модулі және жетімсіздігі***

Атом құрылысының күрделі екендігі туралы ұғым атом бөлшектерінің бірі болып саналатын электрондар құбылысы ашылғаннан кейін барып қалыптасты. Бірінші рет электрондар ағынын ,катод сәулесін ашқан Крукс 1879ж байқаған.Ауасыз түтікшеде ,үлкен кернеулікте электр тогы жүре бастағаны байқалады және түтікшенің ішінде сәуле пайда болды.Бұл сәулелер катодтан шыққандықтан,оны катодты сәулелер деп атады. Магнитті немесе электр өрістері болмаған жағдайда катодты сәулелер электр не магнит өрістерінде оң зарядталған электрод жағына ығысады.сол себептен оны теріс зарядталған бөдшектердің ағыны деп айтуға болады.Дж.Томсон 1897ж зарядтың электронның массасына қатынасын өлшеді және осы қатынастың катодтың табиғатына,газдың химиялық құрамына және тәжірибенің жағдайына байланысты еместігін көрсетті.

Бір ғана елементарлы бөлшектен тұратын қарапайым ядро- сутек атомының ядросы болып табылады. Сутек атомының иондануы нәтижесінде Крукс түтігінде түзілетін бөлшекті 1920 жылы Э.Резерфорд протон деп атады,яғни бірінші деген мағынада. Бастапқыда басқа да элементтердің атом ядросы протоннан,ал атом электрон мен протоннан тұрады деп есептеді. Резерфордтың тәжірибелері атомның құрылысы планетарлы жүйеге ұқсас екендігін дәлелдеді: ортасында тығыз орналасқан оң зарядты ядро болады, ал ядроның айналасында, ядроның мөлшерімен шамамен 10000 есе көп,көп женіл теріс зарядталған бөлшектер –электрондар айналып жүреді.Кемшілігі: Классикалық электродинамиканың заңдары бойынша,егер электронның ядроға кулондық тартылыс күші ортадан тебісу күшіне тең болса,онда ядроның маңындағы шеңбер бойынша электронның қозғалысы тұрақты болады. Резерфордтың моделі сутек атомының тұрақтылығын да немесе оның спектірінің сызықтық қасиеттерін де түсіндіре алмайды.

1933ж Иваненко ,Гапон және олардан тәуелсіз Гейзенберг атом я дросының протонды-нейтронды құрылыс моделін құрды. Осы модель бойынша барлық элементтердің атом ядросы протон саны периодтық жүйедегі элементтердің рет номеріне сәйкес,ал нейтрон саны атомның массасынан протон санын алып тастағанға тең.

***6.Сутек атомының спектрі.Ридберг формуласы.Н.Бор моделі және кемшілігі.*** Сутек спектрі ең қарапайым.Көрінетін денгейде Нα,Нβ,Нγ,Нσ таңбасымен белгіленген тек 4 сызық бар.Соған жақын жатқан ультрафиолет деңгейінде тағы да бір-бірінне жақын жатқан сызықтар бар.Бұл сызықтар алдында көрсетілген 4сызықтармен бірге сызықтар құрамын құрайды ,оларды Бальмер сызықтар құрамы деп атайды.Швейцария ғалымы Больмер 1885 жылы осысерия сызықтардың толқындық санын ашты:

Мұнда R=109678 см¹,-Ридберг түрақтылығы аталған,тұрақты сан,N=3,4,5,6,...Сутек спектрін қарастырғанда оны зерттеген ғалымдардың Лаймен,Пашен,Бреккет атымен аталған басқа сериялары да ашылды.Бұл сериялардағы сызықтардың толқындық сандары төмендегі келтірілген жалпы формуламен есептелінеді:

Сонымен сутек спектріндегі көптеген сызықтар тек бір ғана байланыстылықпен өрнектеледі,ал спектрдің негізінде тек бір құбылыс жатқанын болжамдауға болады.Атомдардың сәуле шығаруы электрондардың қозғалысына байланысты деген көзқарас та болуы мүмкін.Бірақ атомдардың толқын ұзындығы белгілі сәуле шығаратындығы жәнне спектрдің сериялы сызық бойынша көрінетіндігі түсініксіз болатын.Сутек спектрінің сызықтық қасиетін түсіндіретін бірінші ғалым Нильс Бор болды.Ол 1913ж.Резерфордтын болжамын және Планктың кванттық теориясын қолданып,сутек атомының құрылыс теориясын ашты.Бор теориясының негізі ретінде екі постулатты ұсынды:1постулат.Элаектрон ядроның айналасында белгілі тұрақты орбита бой ынша айналып жүреді.Бұл орбитада электрон ешқандай энергия жоғалтпайды және сіңірмейді.Бор тұрақты орбитадағы электронның қозғалыс м-лшерінің моменті n/2π шамасына қатынаста болатындығы туралы болжамдады.Мына тендік:

Орындалған жағдайда,электронның қозғалысы тұрақты болуға тиісті,мұнда

m- электронның массасы,

V- жылдамдық,

r – орбитаның радиусы,

h – Планк тұрақтысы,

n – 1,2,3,...бүтін сандар.

Сутек атомы үшін,тұрақты орбиталдардың радиустары өзара бүтін сандардың квадраттары сияқты болады:

R1:R1:...Rn=1²:2²:3²....n²

Бордың болжамы бойынша кез келген тұрақты орбитада айналған кезде электрон энергиясы тұрақты.электронның энергиясы ядроға жақындаған сайын азая береді:

Е1<E2<E3......<En

Бор теориясындағы энергия,қозғалыс мөлшерінің моменті сияқты,квант сандарымен анықталады.Ол мынаған тең:

2постулат.электрон бір орбитадан екіншіорбитаға ауысқагн кезде ғана энергия шығарылуы немесе сіңірілуі болады,мұнда белгілі бір жиілікпен тербелетін квант энергиясы бөлінеді немесе сіңіріледі:

* атомның ядроға алыс орбитадағы энергиясы,
* ядроға жақын орбитадағы энергиясы

Электрон кіші энегетикалық жағдайдан жоғары деңгейге ауысқан кездеэнергия сіңіріледі. Ал электрон жоғары деңгейден кіші энергетикалық деңгейге ауысқан кезде энергия бөлінеді.Электонның орнына байланысты,екі жағдлайдағы атомның энергиясын білу арқылы,ауысатын электронның тербеліс жиілігін есептеуге болады.Егер бір заттың атомдарына сыртқы энергия көзімен әсер етсе,онда электрон квант энергиясын сіңіріп,жоғарырақ орбитаға ауысады,демек,электрон қозған жағдайда келеді.Егер осындай ауысу жоғары орбитадан ядроға жақынырақ жатқан орбита аралығында болса,онда энергия сәулелік энергия- фотон түріде бөлінеді:

ΔE=Eж−Eа=hν

Спектрде ол белгілі сызықтар түрінде шығады.осы серияның әрбір сызықтарының толқын ұзындығы мына теңдеу бойынша,өте дәл есептелінеді:

Мұнда R- тұрақты шама,Ридберг костантасы.

Сызықтардын жиілігіфизи калық қасиеті ләі беклгісіз бүтін сандарға байланы сты.Ьор бойынша,жақын және алыс орбиталдардысиппаттайтын,N- квантты сандарға жатады.Бор осы теңдеудің және атом құрылысының постулаттары негізінде,сутек атомы спектріндегі барлық сериялардың толқын ұзындығын есептейді.Жоғарыда көрсетілген теңдеулерден келесі өрнек алынады:

Сутек спектріндегі сериялардың сызықтары былай түсіндіріледі:егер электрон кез келген алыс жатқан орбитадан ядроға жақын бірінші орбитаға ауысса,онда спектрдің ультрафиолет ауданындағы жиілік толқындары бөлінеді.көп ұзамай,бұл серияны Лайман ашты .Ол Бор теориясының жақсы жетістігі еді.Егер электрондар кез келген алыс жатқан орбитадан екінші орбитаға ауысса,онда спектрдінң көрінетін сериясы алынады.Тәжірибелер Бор теориясын жақсы дәлелдеді.Есептеу арқылы алынған Ридберг тұрақтылығы,тәжірибе жүзінде алынған шамамен тура келді:

Бұл атомдарда тұрақты орбиталар болатындығын және Бор теңдеулерінің дұрыстығын дәлелдейтін үлкен жетістік еді.Бірақ Бор теориясының жетістігі тек сутек атомымен ғана шектелді.Гелий атомы үшін бул теория жарамады,ал күрделі атомдар үшін Бор теңдеулері бойынша есептеулерді мүлдем жүргізуге болмады.Көп электронды атомдардың спектріндегі сызықтар одан сайын күрделі бола бастады.спектрдің мультиплеттігі магтитті және элекр өрісінде күшейе түсті.

***7.Атомдардың электрондық құрылысы.Клечковский ережесі. Паули принципі.Хунд ережесі.***Элементтердің және оның қосылыстарының химиялық қасиеттері электрондық құрылысына байланысты. Атомдағы электрондардың энергетикалық орбитальдар бойынша орналасуы былай жүреді:1 энергия минимумы принципы;2Паули принципі 3 Гунд және Клечковский ережелеріне сай.

Паули принципі.Көпэлектронды атомдарда электронның жағдайы Паули ашқан квантты –механикалық заңмен өрнектеледі.Бұл заң бойынша, төрт квант сандарымен суреттелетін бір кванттық жағдайда тек бір ғана электрон болады. S-орбитальда спиндері антипараллель тек екі электрон ғана орналасады.Салдары: 1. Деңгейдегі электрондардың максимал саны негізгі кванттық санның екі еселенген квадратына тең 2. Деңгейшедегі электрондардың саны 2*(2l+1)* ге тең.

Гунд ережесі. Бір деңгейшелер аралығында сәйкес орбитальдарды электрондармен толтырған кезде,электрондар спиндерінің қосындысы максимал болуы керек.Барлық орбиталдарда бір электроннан орналасқаннан кейін ,келесі электрондар жұптасып орналасады.

Клечковский ережесі.Орыс ғалымы Клечковский өте қарапайым және нақты ереже ұсынды:элементтердегі атомдар электрондарының толтырылуы,квант сандары n+1 қосындысының өсуі тәртібі бойынша жүреді;егер екі деңгейдің қосындысы тең болса,онда бірінші n шамасы кіші деңгей толтырылады.

***8.Атом ядросының құрылысы.Изотоптар. Изобарлар.Радиоактивтілік.*** Бір ғана элементарлы бөлшектен тұратын қарапайым ядро – сутак атомының ядросы болып табылады.Сутек атомының иондануы нәтижесінде Крукс түтігінде түзілетін бөлшекті 1920ж.Э.Резерфорд фотон деп атады,яғни біріші деген мағынада.бастапқыда басқа элементтердің атом ядросы протоннан,ал атом протон мен электроннан тұрады деп есептеді.бірақ,1932ж.ағылшын физигі Чедвиг заряды жоқ және протонның масасына сәйкес келетін массалы жаңа бөлшектер –нейтрондарды ашты.

Мұндай бөлшектер α-бөлшектемен бериллий ядросының арасында жүретін ядролық реакция нәтижесінде түзіледі:

Нейтрондар протондар мен α-бөлшектерге қарағанда ауаны иондата алмайды.Нейтрондарды тікелей анықтау өте қиын.Ежелде нейтрондарды анықтау үшін құрамында сутек бар қосылыстарды нейтрондармен атқылаған.сутектің ядросымен соқтығысқан нейтрон,протондарды қозғалуға әкеледі.Ал протонды анықтау қиын емес, протон мен қатар нейтронда болуға тиісті деп нейтронның бар екенін дәлелдейді.нейтронның ашылуы ядро құрылысының әрі қарай дамуынам негіз болды.1933ж.Д.Д.Иваненко,.Е.Н.Гапон және олардан тәуелсіз В.гейзенберг атом ядросының протонды-нейтронды құрылыс моделінқұрды.Осы модель бойынша барлық элементтердің атом ядросы протон саны периодтық жүйедегі элементтердің рет номеріне сәйкес,ал нейтрон саны атомның массасынан протон санын ал ып тастағанға тең:

N=A-Z A=N+Z

Мысалы, оттектің атом ядросының рет номері Z=8,масса саны A=16,8p және 16-8=8n тұрады.Қазіргі уақытта атом ядросының құрам бөлшектері –протон мен нейтрон күрделі жүйе деген дәлелдемелер бар.

Ядросында протон саны бірдоей ал нейтрон саны әр түрлі атомдар изотоптар деп аталады.Изотоптар менделеев кестесінде бір тор көзінде орналасқан.Мысалы табиғи оттектің 3 изотопы бар:

Осыған байланысты бірнеше изотопы бар табиғи оттектің атомдық массасы бас қа да бірпнеше изотопы бар элементтер сияқты,бүтін сан болмайды.Мысалы ,оттектің массасы 16,18 не болмаса17емес,онын масса салмағы 15,9999тең болады.Бірақ ескерту ретінде айта кету керек:жекелей химиялық элементтің сандары бірдей болады.сондықтан әр түрлі изотоптардың химиялық қасиеттері,сондай-ақ электрон қабатына байланысты физ-қ қасиеттері бірдей болады,хим-қ реакция кезінде бірдей қасиет көрсетеді.Ядросында нуклон саны бірдей,яғни протон,нейтрон сан,массасы бірдей әр түрлі элементтердің атомдары изобаралар деп аталады.Мысалы,

Изобаралардың массалары бірдей,бірақ протон сандары әр түрлі,хим-қ ядролық қасиеттерімен ажыратылады.Изобараларға мыналарды жатқызуға болады:

Табиғаттағы радиоактивтілік.табиғатта өздігінен ыдырау көптеген изотоптарға тән.1896ж. беккерель табиғи радиоактивтіктіуравн тұздарынан тапқан .Кейін П.Кюри мен М.Кюри торийдің,радийдің,актинидің,полонийдің изотоптарын тапты.Қазіргі уақытта табиғи радиоактивтілік U,Th,Ac,Ra,Po басқа элементтерден де тапты. Әлсіз активтілік

т.б. элементтерде табылды.50-ге жуық элементтердің табиғи радиоактивті изотопы бар. Олардың ішінде U мен Th-дің жартылай ыдырау периоды бар және олар біріншілік деп саналады.81-ден 91-ге дейінгі радиоактивті элементтер осылардың ыдырау нәти жесінде түзіледі және оларды екіншілік деп атайды.U мен Th ыдыраған кезде әрқайсысы бірнеше радиоактивті атомдарды тудырады. Табиғи радиоактивті элементтерге α және β тән.Төрт радиоактивтілік қатары белгілі:

Th қатары.барлық ыдырау өнімдерінде A=4n

U қатары – 238А=4n+2

Uқатары- 235А=4n+3

Nbқатары- 237А=4n+1

Табиғатта қатардың барлық өкілдерініңм арасында тепе-теңдік бар,яғни уақыт бірлігі ішінде барлық атомдарға ыдырау қатардың өкілдері тән:

А- атомдар саны

Т- жартылай ыдырау периоды.

Соңғы ыдырау өнімі 3 қатар үшін де қорғасынның тұрақты изотоптары:

Ядролық реакциялар нәтижесінде тұрақты, сол сияқты радиоактивті изотоптар түзілуі мүмкін. Сонғысы ыдырау кезінде жасанды радиоактивтілікті тудыруы мүмкін.Жасанды радиоактивтіліктің табиғи радиоактивтілікпен ешқандай айырмашылық жоқ.

***9. Коваленттік байланыс.Гайтлер және Лондон есептеулері***

Ковалентті байланыстың табиғатын қарастыруда қазіргі уақытта екі әдіс қолданылады-валенттік байланыс әдісі және молекулалық орбитальдар әдісі

Н.Бордың электрондық құрылыс теориясының негiзiнде химиялық байланыстың жаңа теориясын - коваленттiк байланыc теориясын ұсынды.. Бұл теория бойынша молекулаға бiрiккен eкi атомның арасында электрон жұптары түзiлу негiзiнде 6айланыс пайда болады.

Гайтлер мен Лондон бұл теорияны ары қарай дамытты. Олар Шредингер теңдеуiн қолдану аркылы сутек молекуласының энергиясын квантты-механика әдiсiмен есептеп, мынаны анықтады:

1. Химиялық коваленттi байланыс әртүрлi атомдарга тиiстi карама-карсы спиндi электрондардың жұптасуы арқылы пайда болады, түзiлген байланыс eкi орталықты eкi электронды байланыс болып табылады.

2. Молекула түзiлгенде оны құрайтын атомдардың электрондық құрылысы негiзiнен сақталады, ал молекуладағы барлық химиялық байланыстар тұрақты eкi орталықты eкi электронды (шоғырланған) байланыстар жиынтығынан тұpaды.

Лондон мен Гайтлердiң есептеулерi негiзiнде химиялық 6айланыстың түзілу механизмi мынадай екендiгi керсетiлдi: атомдардың ядро аралығында және олардың үздiксiз қозғалыстағы электрондарында электрлiк күштердің пайда болуы - негiзгi себеп. Ертедегi деректер бойынша, атомдар бір-бірімен қосылып, молекула түзгенде өздерiнiң сыртқы электрондық деңгейлерiн инерттi газдардың электрондық деңгейлерiне ұқсастыруға тырысады деп есептелді.

Осылай пайда болған куштi кооваленттi байланыс деп атайды. Ядро аралығында электрон ТЫFЫЗДЫFЫ артады, жұптаскан eкi электрон eкi атомга ортақ болады. әр жакка қарай багытгалған eкi электрондық eкi ядро өрiсiндегi қозгалыстың энергетикалық жағдайы әлдеқайда тиiмдi. дұл жагдайда электрондық тыгыздық артады және ядролар бiр-бiрiне тартылады. Ядролар өзара жақындасқандықтан, электрон бұлттары Жaқсы бүркеседi.

Ковалентті байланыс-бір немесе бірнеше электрон жұптары арқылы түзілетін химиялық байланыс.

Ковалентті байланыстың қанықтырғыштығы- атомдардың шектілік байланыс түзетінін сипаттайды,байланыс сандары негізгі және қозған күйдегі жұптаспаған электрондар санына тең болатындығын көрсетеді.Бағыттылығы-ковалентті байланысты түзетін электрон бұлттарының бағыты болады,соның салдарынан АО кез келген бағытта емес ,тек өздерінің пішіндеріне сай бағытта бүркеседі де кеңістікте белгілі құрылысқа ие болады.Полюсті ковалентті байланыс-байланыстырушы электрон бұлты қосылысқан екі атомның біреуіне қарай ығыскан жағдайды айтады.Полюссіз- байланыстырушы электрон бұлты қосылысқан екі атомға ортақ болған жағдайды айтады.

***10.Атом орбитальдарының гибидтенуі.Молекулаларлың кеңістіктегі пішіндері.Сигма және Пи байланыстары.Валенттік электрон жұптарының тебілісу теориясы.*** Гибридтеліну дегеніміз әр түрлі атомдық орбитальдардың арласып,энергиялық ждағынан тиімді біркелкі АО-ң түзілуі. Мұндай гибридті орбиталдар басқа атомдармен хим-қ байланыс түзуге өте бейім.Гибридті орбиталдардың саны гибридтенуге қатынасқан орбиталдардың санына тең.Гибридті орбиталдар электрон бұлттарының пішіні мен энергиясы жағынан бірдей болып келеді.Олар атомдық орбиталдарға қарағанда хим-қ байланыс түзу сызықтың бойында жатады,сондықтан электрон бұлттарының бүркесуіне қолайлы жағдай туады.АО гибредтену түрлері көп. Олардың ең маңыздыларын қарастырайық: .sp-гибридтену.Периоодтық жүйедегі екінші топша элеиенттерінің галогендерімен қосылыстарында sp-гибридтену түрі іске асды Берилийдің сутекпен және галогендермен қосылыстарын қарастырайық.Берилий негізгі жағдайда жұптаспаған электрондары жоқ.Бірақ оның барлық қосылыстарының құрылысы түзу сызықты болып келеді.Осындай құрылысты ВБ теориясыментүсіндіру үшін,Ве электрондарының қозған жағдайын қарастырады,осының нәтижесінде екі жұптаспаған электрондар пайда болады.Ве-ң әртүрлі екі орбиталі бірігіп жаңа жәнне ұқсас екі гибридті электрондар пайда болады.sp-гибридтену.Бір s-орбитальдарымен және екі р-орбиталдарымен қосылып,жаңа үш sp-гибридтелу дейді.Олардың валенттік бұрыштары

120ºжәне бір жазықтықта орналасқан ең қолайлы жағдай орналасады.Осындай гибридтену периодтық жүйедегі үшінші топша элементтерінің молекулаларына тән.Әр түрлі гибридті орбитальдардың кеңістіктегі құрылысы да әр түрлі болады:сызықты,үшбұрышты,тетраэдрлі.Валенттік жұп электрондардың тебелісу теориясы толық гибридтелу бойынша байланысқа қатыспайтын электрон жұптарының тебісу әсері байланыстырушы жұп электрондарға қарағанда көбірек.Сонымен ВБ әдісін қолданып қорытынды жасауға болады :

1.ВБ әдісі көптеген молекулалардың геометриялық құрылысын түсіндіруге мүмкіндік береді.

2.Гибридті орбиталдардың кеңістікте орналасуы өзара электрон бұлттарының приципіне бағынады.

3.Гибридтеліну коволентті баланыстың ерекше қасиеті,байланыстың бағытталынуын сипаттайды.Ковалентті байланыстың иондық байланыстан басты айырмашылығы,иондық байланысқа бағытталу қасиеті тән емес.

***11Молекулалық орбитальдар теориясы***

**Молекулалық орбиталдар теориясы (МОТ).** Молекулалық орбиталдар әдiсi бойынша молекуладағы электронды бiрнеше орталықты қамтитын (атомдардың ядроларын) толқындық функция арқылы өрнектеуге болады. Оның негiзгi қaғидасы мынадай: молекулада бастапқы атомдарды байқамайды, тек ядроларды бөлiп қарайды. әрбiр электрон барлық ядролар жэне молекуладағы барлық электрондар өрiсiнде қарастырылады. Ең қарапайым жақындасуда молекулалық орбиталдар Шредингер теңдеуiнен шығатын атомдық орбиталдардың сызықтық комбинациясы болып табылады. қазiргi уақытта молекулалық орбиталдар теориясы бiрте-бiрте кеңiнен қолданыла бастады.

Молекулалық орбиталдар теориясы (МО) - молекуланың электрондық құрылысын анықтайтын әдiс. Бұл теорияның негiзгi принципi - молекула бутiн бiр тұтac жүйе. Молекулаға барлық электрондар мен ядролар ортақ. Химиялық байланыстың түзiлуiнiң себебi - барлық электрондардың барлық ядролар мен электрондарға ортақ өpicтe қозғалуы.

**МО** ерекшелiктерi. Валенттiк байланыс әдiсi АО (атомдьық орбитал) жеке бiр атомның электронының козғалысын сипаттайды. Молекулалық орбиталдар (МО) бүкiл молекуладағы ядроларға ортақ МО – көп центрлi орбиталдар. МО әдiсi молекуладағы әр электронға сәйкес молекулалық орбиталды сипаттайды.

Молекулалық орбитал атомдық орбиталды сызықты комбинациялау нәтижесiнде түзiледi деп саналады. Бастапқы әрiптерiн алып қысқартқанда былай жазылады: АОСК=МО, молекулалық орбитал ол атомдық орбиталдардың сызықты комбинациясы.

Бiрақ, молекулалық орбиталдар түзiлу үшiн АО - орбиталдар кесімді шарттарға сай болу қажет:

\_ атомдық орбиталдар энергияларының шамасы жақын болуы;

\_ атомдық орбиталдағы бүркескен электрон бұлттары тығыздығының шамасы улкен болуы;

- атомдық орбиталдардың байланыс орталығы бiр симметрияда болуы. молекулалық орбиталдар әдiсiнiң принципi - молекуладағы әp электронды сипаттайтын толқындық функция молекула құрамындағы барлық ядролар өpiciне қатынасты болуы қажет. Ең қарапайым турiнде: молекулалық орбитал дегенiмiз атомдык орбиталдардың өзара сызықты комбинациясын құру нәтижесiнде түзiлген жаңа орбитал.

Молекулалық орбиталдар әдісi молекуладағы электрондар бiрнеше орталықгарға ие болған (атомдардың ядролары) толқындық функциялармен сипатталады. Атомдық орбиталдарды өзара қосып не алып тастаса молекулалық орбиталдар тузiледi.

***12Иондық байланыс және қасиеті. Металдық байланыс туралы түсінік***. Иондық байланыстың бірінші теориясын 1916ж.немісғалымы Коссель ұсынды.Оның теориясы бойынша иондық байланыс қарама-қарсы зарядталған иондардың электростатикалық тартылысуынан болады.Иондық байланыс қарама-қарсы зарядталған иондардың кулон күштері арқылы тартылысу ы нәттижесінде түзіледі.Ал кулондық күштер қанықпайтын күштер,демек иондық байланыс қанықпаған байланыс.Иондық байланыстың кесімді бағыты жоқ,бағыттылық көрсетпейді.иондық байланыс қарама-қарсы зарядталған иондардың электростатикалық күштер арқылы тартылысуынан болады.Металдардың сыртқы валенттік электрондары барлық металдарға бірдей тең таралған,яғни ұжымдық боп саналады.Металдардың оң зарядты иондары ортақ электрон бұлттарымен қоршалған және байланысқан,байланыстың мұндай түрі металдық деп аталады.металдардың электрөткізгіштігін осымен түсіндіруге болады.ол тек біртекті атомдар арасында ғана пайда болып қоймайды,құймаларда,металдардың бір-бірімеен қосылыстарында және басқа заттармен қосылысында болады.Металдық байланыстың таби ғатын квант механикалық көзқараспен қарағанда валенттік байланыс әдісі де,молекулалық орбиталь әдісі де тусіндіре алады.Молекулалық орбмталь әдісі бойынша,екі атом әрекеттескенде,атомдық орбитальдар бүркесіп,байланыстыратын және босаң молекулалық орбитальдар пайда болады.Сонымен қатар жүйеде неғұлым атомдар көп болса соғұрлым молекулалық күйлер де көп болады. Металдық байланыс қатты және сұйық күдегі металдардың бәріне тән, ол жекелеген бөлшектердің қасиеті емес,олардың агрегаттарының қасиеті.Металдардың буы жекелегген молекулалардан тұратындықтан,газ тәрізді заттардай қасиет көрсетеді.Металдық байланыс металдардың барлық қасиеттерін:физикалық, механикалық, оптикалық, магниттік,т.б. түсіндіре алады.

***13.Молекулаларалық әсерлесу.Ван-дер Ваальс күштері.Сутектік байланыс***

Химиялық заттар үш агрегаттық күйде болады: газ,сұйық,қатты.Тіпті,инертті газдар атомдарының валенттік АО толық электрондармен толсада,өте төмен температурада әуелі сұйықталып,әрі қарай қатты затқа айналады. Инертті газдардың ковалентті байланыс түзе алмайтындығы жақсы белгілі. Инертті газдардың әуелі сұйықталып ,сонан кейін кристаллға айналуы,олардың атомдарының арасында тартылыс күштері бар екендігін дәлелдейді. Газдар,сұйық,қатты заттардың молекула арасындағы тартылыс күштерді молекула арасындағы күштердеп атайды.Молекулалар арасындағы тартылыс күштері бар екендігін бірінші рет 1873ж Ван-дер-Ваальс түсіндірген.Идеал газдарға мына теңдеу PV=nRT орындалуы керек.Бірақ іс жүзінде реальды газдарға мұндай заңдылық көп жағдайда орындала қоймайды.Ван-дер –Ваальс осы заңдылықтың орындалмайтын себебін газ молекулаларының арасында өздеріне тән тартылыс күштері арқылы түсіндіреді. Қазіргі кезде молекулалар аралық күштер бірнеше құбылыстардың негізінде пайда болады деп есептейді. Молекулаларды байланыстыратын күштердің табиғатын Ван-дер-Ваальс зерттеген,кейін Дебай,Кезон,Лондон өзінің үлесін қосты.Бүгінгі күні Ван-дер-Ваальс күштері (Ев) бірнеше күштерден тұратындығы айқындалды:Ев= Ек + Ед + Ел + Ет Ек-Кезюм,Ед- Дебай Ел-Лондон Ет-тебісу күштері.Молекулалар арасындағы әрекеттесулер:ориентациялық әрекеттесу,индукциялық әрекеттесу,дисперсиялық әрекеттесу.Полюсті молекулалар біріне-бірі жақындасып,қарсы зарядтармен тартылысып,бағдарласады,ориентацияланады. Осы күштерді оринтациялық күштер деп атайды.Лездік дипольдар бірімен-бірі әрекеттесуі-дисперсиялық әрекеттесу деп аталады.

Молекулалардың өзара әрекеттесуінің тағы да бір түрі – сутекті байланыс. Қайнау температурасы өте биік молекулалар арасында сутекті байланыс түзілетіндігімен түсіндіруге болады. Жалпы сутектік байланыс күші Ван-дер-Ваальс байланыстарына қарағанда күштірек,бірақ ковалентті байланысқа қарағанда төмен. Сутектік байланыстың күші сутекті байланысты тудыратын атомдардың табиғатына тәуелді.Неғұрлым сутек атомымен байланысқан атомның электртерістілігі көбірек болса,соғұрлым сутекті байланыстың энергиясы көбірек,молекула тұрақтылау болады.Жалпы топ бойынша сутектік байланыстың энергиясы кемиді. Электростатикалық әрекеттесу негізінде сутекті байланыс түзіледі.

***14.Ішкі энергия.Энтальпия.Термодинамиканың бірінші заңы.***

Ішкі энергия- берілгенжүйенің толық энергисы,яғни энергия мөлшеріни заттың бір моліне жатқызады және олДж,кДж немесе кал,ккал бойынша анықталады.Снымен жүенің толық энергиясы үш санның қосындысына тең:

Жүйенің ішікі энергиясы өз кезегінде бірнеше құрамдарды біріктіреді.Ішкі энергия – бұл осы жүйеге кіретін барлық бөлшектердің өзара әрекетесуі және қозғалысы.Ішкі энергия молекулааралық энергия жүйесін құрайтын бөлшектердің алға жүрүші,айналмалы және тербелмелі қозғалысының кинетикалық энергиясының қосындысы. Ішкі энергия ядроның ядромен, электронның электронмен,ядроның электронмен әрекеттесуінің потенциалдық энергиясы,ядролық энергия,ядроның тебілуіне сай энергия.Сонымен бөлшектердің өзара тартылысу және тебілісу энергиясы,ішкі молекулярлық немесе атомдар арасындағы әрекеттесу энергиясы,сонымен қатар, ішкі ядролық процестер энергиясының барлықтары ішкі энергияға жатады.Жүйенің энергиясыз күйге әкелуге мүмкіншілік болмағандықтан,заттардың ішкі энергиясының абсолюттік мәні белгісіз.Әдетте,процестегі жүйенің ішкі энергиясының өзгерісін анықтайды:

Ішкі энергия жүйе күйінің функциясы болып табылады,яғни оның өзгерісі жүенің бастапқы және соңғы күйімен анықталады және процестің жүру жолына тәуелді емес. Ішкі нергияның,жұлудың, жұмыстың өзара байланыстылығы термодинамиканың бірінші заңымен-энергияның сақталу және өзгеру заңымен анықталады:Клаузиус тұжырымы әлем энергиясы тұрақты, Энергия өзінен өзі пайда болмайды және жоғалмайды,ол тек бір түрден екінші бір түрге ауысады.термодинамиканың бірінші заңы былай аталады:кез келген процесте жүйенің сіңірген жылуы жүйенің іішкі энергиясының өзгеруіне және белгілі жұмыс жасауға жұмсалады.

Бұл теңдеудің метематикалық түрі мынадай:

Термодинамикада реакцияның жылу эффектінің бұрынғы мектепте берілген таңбаға қарама-қарсы етіп алынады.Оның себебі термодинамикада жылу эффектілерінің бәрі бір жүйе тұрғысынан қаралады.Реакция нәтижесінде жылу жүеден сыртқа шығып жатқанда,жүйенің жылуы кері кемиді,сол себептен теріс таңбалы етіп алынады.Ал,керісінше жылу сырттан жүйеге сіңіріліп жатса,оның энергиясы артатындықтан жылу эффектісінің тваңбасы оң етіп алынады.Энетальпия да ішкі энергия сияқты жүенің негізгі қасиеттерінің бірі:

Болғандықтан,энтальпияны жүйенің ұлғаю энергиясы немесе P,T=const жағдайдағы ішкі және сыртқы энергияларының қомындысы деп қарастыруға болады.Әдетте энтальпияның өзгеруін заттың моліне қатынасты қарастырады және Дж/моль немесе кал/мольөлшем бірліктерімен белгілейді,

1кал=4,187Дж.

***15.Термодинамикалық теңдеулер.Гесс заңы***

әрбір химиялық реакция энергияны сіңіру немесе бөліп шығару арқылы жүреді. Химиялық реакцияның жылу эффектісі деп тұрақты қысымда немесе көлемде шығарылған немесе сіңірілген энергия мөлшерін айтадыЖылу эффектісі 1 моль затқа қатысты болады.Заттардың химиялық формуласымен бірге жылу эффектілері көрсетілетін химиялық реакцияларды термохимиялық реакциялар деп атайды.Әртүрлі процесстердің жылу эффектілерін салыстыру және термодинамикалық есептеулерін жүргізу үшін оларды анықтайтын стандартты жағдайларды таңдап алу қажет.Стандартты жағдайда 1 моль таза зат Р-101,325кПа қысымда 298,15К температурада есептеледі.Термохимиялық теңдеуді жазудың екі түрі бар: термохимиялық және термодинамикалық.Термодинамикалық әдіс бойынша реакцияның жылу эффектісін химиялық теңдеуден кейін бөлек жазады. 1840 жылы Гесс атты химик тамаша заң ашты, кейіннен осы заңға оның аты беріліп, бұл заң реакцияның жылу эффектісін, заттардың түзілу жылулығын немесе олардың жануын есептеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар тузілуі қиын, ал кейде мүлде мүмкін емес реакцияның жылу эффектісін табуға жол ашты. Есептеуге қажетті стандартты жылу түзілулер ΔНтүзо фундаменталды термохимиялық анықтамаларда жиылған.Гесс заңы: реакцияның жылу эффектісі заттың тек бастапқы және соңғы күйінің түріне(ТАБИҒАТЫНА) ТӘУЕЛДІ БОЛАДЫ,БІРАҚ РЕАКЦИЯ ЖҮРУ БАҒЫТЫНА ,яғни аралық сатылардың сипатына және санына тәуелді емес.∆Нхим.реак=Qp=∑∆Hреак.өнімдері-∑∆Нбастапқы реагенттер. Салдары:1Реакция жылу эффектісі ,өнімнің түзілу жылуларының қосындысынан бастапқы заттардың түзілу жылуларының қосындысын алып тастағандағы айырымына тең.2. Реакцияның жылу эффектісі бастапқы заттардың жанужылуларының қосындысынан реакция өнімдерінің жану жылуларының қосындысын алып тастағандағы айырымына тең.

***16.Түзілу жылуы және жану жылуы.***

Химиялық реакцияның жылуы-реакцияға қатысушы заттардың біреуінің моліне есептелген,берілген реакция жүру кезінде бөлінген немесе сіңірілген жылу мөлшері.Мысалы мына жазу:

Күшті қышқылдардың сілтілермен барлық бейтараптау реакциялары жылу бөлінумен жүреді:

Кейбір заттардың ыдырауы бірсыпыра жылу бөліп жүреді:

Реакция басталуы үшін жылулық импульс қажет.Одан әрі реакция жылудың көп мөлшерін бөліп жүреді.Заттың түзілу жылу.Берілген жағдайда тұрақты күйде алынған жай заттардан заттың бір молінің түзілу реакциясыныңжылу эффектісі заттың түзілу жылуы деп аталады:

Түзілу жылуын заттың стандартты күйімен салыстырады.сұйық заттардың стандартты күйі ретінде Р=1атм(101,325кПА) таза сұйықтың күйі,газдар үшін Р=1атм(101,325 кПА) газ күйі,қатты заттар үшін Р=1атм(101,325 кПА) тұрақты кристалдық күйін алу қабылданған.Стандартты түзілу жылуы немесе стандартты түзілу энтальпиясы деп 1 моль заттың стандартты жағдайда өзіне сәйкес тұрақты жай заттардан түзілгендігі жылу энтальпиясының мөлшерін айтады,әрі

деп белгілейді.Күрделі заттардың түзілу жылуын білу үшін жай заттардың стандартты жағдайдағы тұрақты түр өзгерістерін білу қажет.Мәселен ақ және қызыл фосфор,графит және алмаз т.б. Стандартты жағдайда аққа қарағанда қызыл фосфор, алмазбен салыстырғанда графит тұрақтылау деп есептелінеді. Шынында да қалыпты жағдайда ақ фосфор тұрақты қызыл фосфорға,алмаз графитке өздігінен айналатыны мәлім.

***17.Энтропия.Термодинамиканың 2 заңы***

Табиғатта өз бетінше сыртқы әсерсіз жүретін процесстер қатары бар. Олар,мысалы: қолдан лақтырылған тас жерге қарай өздігінен қозғалады. Тас құлағанда потенциалдық энергиясын жоғалтады.Осы процесте тастың потенциалдық энергиясы кинетикалық энергияға айналады. Ретсіздік дәрежесі энтропия деп аталатын,физикалық ұғыммен өрнектеледі және ∆S таңбасымен белгіленеді. ∆S=∆Q/T Энтропия –бөлшектің қозғалысын сипаттайтын заттың қасиеті-ол берілген жүйенің ықтималдық сипаты болуы мүмкін.Термодинамиканың 2 заңының бірнеше түсініктемелері бар. Олардың біреуі аса қарапайым: жылу өздігінен суық денеден ыстыққа беріле алмайды. Термодинамиканың 2 заңы тікелей энтропиямен байланысты

***18.Гиббсэнергиясы. Үрдістің бағытын анықтайтын энатальпиялық және энтропиялық факторлар.*** Химиялық термодинамиканың негізгі теңдеуі Гиббс энергиясы болып табылады. ДельтаG=дельта H-TдельтаS. Мұндағы делтаН және делтаS күй функциялары: дельтаН-энтальпия, дельтаS-энтропия,Т-температура. Дельта G- Гиббстің еркін энергиясы, оны алғаш рет ұсынған американдық ғалым математик және термодинамик Д.У.Гиббстің атымен аталады. Дельта G- Гиббстің еркін энергиясы –энтальпия мен энтропияның дельта S арасындағы өзара байланысты көрсетеді. Энтальпия кез келген химиялық реакцияны энергиясы төмен күйде жүруіне жағдай жасайды, бөлшектерді мейлінше күрделі қосындыға біріктіруге бағыт береді.энтропия жүйеде «ретсіздіктің» максимальды өсу бағытына ұмтылатын, яғни бөлшектер мейлінше ретсіз орналасатын күй функциясы. Н және S функциялары бір бірімен тәуелсіз болса да, көптеген хим-қ процестер осы екі функцияның өзгерісімен жүреді. Хим-қ реакцияларда бөлшектер құрылысы күрделі бөлшектерге бірігуге ұмтылып, энтальпияны төмендетеді. Екінші жағынан бөлшектер жекеленіп, энтропияны үлкейтеді. Бұл функцияны изобара-изотермиялық потенциал д.а., кейде оны жай ғана «термодинамикалық потенциал» д.а. гиббс энергиясы,энтальпия Н және энртопия S тәрізді физ-қ шамалар күй функциясы д.а. кейбір заттар мен иондардың стандартты түзілу Гиббс энергиясы G298 (кДж/моль). Стандартты түзілу энергиясының көмегімен кез келген хим-қ процестің стандартты бос энергиясының өзгерісін есептеу ыңғайлы. Стандартты бос энегрияның өзгерісі былайша өрнектеледі:

Келтірілген теңдеуден мынадай қорытынды шығады: хим-қ реакцияның бос энергиясы жеке реакция өнімдерінің түзілу бос энергияларының қосындысынан бастапқы реагентттердің мәндерінің қосындысын алып тастағандағы айырымға тең. Дельта Gº шамасы бойынша процестің мүмкнідігін және мүмкін еместігін анықтауға болады. барлық өздігінен жүретін хим-қ процестер жүйеде Гиббс энергиясы төмендейтін бағытта жүреді. Процестің жүру мүмкіндігі дельта G<0 орындалуына байланысты болады, яғни дельта G өзгерісі теріс таңбалы шама болуға тиіс. Егер G~=40 кДж/моль град немесе бұдан да төмен болса, онда реакция өздігінен жүреді.

**Энтропиялық фактор**- **Т дельта S** реакцияның өздігінен жүру қабілетіне белгілі бір дәрежеде әсер етеді. 0ºК жақын температурада, Т дельта S шамасы 0-ге жақын болады, сондықтан дельтаG шамасы мен таңбасына ең алдымен энтальпиялық фактор әсер етеді. Гиббс энергиясының шамасына әсер ететін энтропиялық фактор температураның жоғарылауымен үлкейеді. өте жоғары температурада энтропиялық фактор Тдельта S энтальпиялық факторды бүркелемейді. Жоғары да емес, төмен де емес температурада дельта G- ге екі фактор да әсер етеді.

Энтальпия, энтропия және Гиббс энергиясының өзара және температурамен байланысты.

Гиббс энергиясының өзгерісі реакция өнімдері мен бастапқы заттардың табиғатына және физ-қ күйіне тәуелді болады, процестің жүру жолына тәуелді емес.

***19.Химиялық кинетика.***

Химиялық кинетика –химиялық реакцияның жылдамдығы мен механизмі туралы ілім. Хиимиялық кинетика – химиялық технология процестерінің жаңа түрлерін құру мен оларды жетілдірудің ғылыми негіздері.Химиялық кинетика әдістерін биологияда және жаратылыстану ғылымының басқа салаларында қолданады.Химиялық реакцияның молекулалығы- химиялық реакцияның бірлік актісіне қатынасатын молекула сандарымен анықталады.Реакция молекулалығы бойынша мынандай айырмашылықтар байқалады;а)мономолекулярлы реакциялар-бірлік актіде бір молекула қатысады.б) бимолекулярлы реакциялар- реакцияның елементарлы актісінде екі молекула қатынасады.в) үшмолекулярлы реакциялар- элементарлы актісінде үш молекула қатынасады.Төртмолекулярлы және одан да көп реакциялардың болу мүмкіншілігі нольге тең.Реакцияның реті деп реакцияның жылдамдық теңдеуіндегі концентрацияның стехиометриялық көрсеткішінің қосындысын айтады.Реакцияның реттігі мен молекулалығы тек қарапайым реакцияларға ғана сәйкес келеді. Реакцияның реттігін эксперимент әдісімен анықтайды,ол үшін реакция жылдамдығының концентрацияға тәуелділігін зерттейді.Реакция реті тәжірибе бойынша анықтаған реакцияның реттігін химиялық реакция бойынша табылған шамаға сәйкес келмесе ,онда реакция күрделі бірнеше сатымен жүреді деп күмәнсіз айтуға болады.

**20.Химиялық реакция жыдамдығына әсер ететін факторлар. Вант-Гофф ережесі мен Аррениус теңдеуі. Активтену энергиясы. Актвтенген комплекс.** Химиялық реакцияның жылдамдығы әр түрлі болады. Кейбіреулері өте тез, біреулері баяу болады. Оның жылдамдығы басқа процесстердің жылдамдығы сияқты уақытпен өлшенеді.химиялық реакция жылдамдығына : әрекеттесуші заттардың табиғаты, қысым, температура, әрекеттесуші заттардың концентарциясы және катализатор әсер етеді. **Әрекеттесуші заттардың табиғатының әсері.** Заттың табиғатының хим.реакцияның жылдамдығына әсері үлкен. Кейбір реакциялар өте тез, біреулері баяу жүреді. Мыс: а) 2Rb

2H2O=2RbOH+H2(қопарылыс болады). б) Ag+H2O=реакция өте баяу жүреді,айлап, жылдап өтеді. **Температураның әсері.** Заттардың өзара әрекеттесулері үшін олардың бөлшектері бір- бірімен соқтығысуы қажет. Соның нәтижесінде бөлшектердің электрон бұлттарының тығыздықтары өзгеріп, жаңа хим-қ байланыстар түзіледі. Жылдамдықтың тем-ға тәуелділігін Вант- Гоффтың эмпирикалық ережесімен бағалуға облады: «**тем.әрбір 10ºС-қа артқанда реакцияның жылдамдығы 2-4 есе өседі»:**Вант-Гофф ережесінің математикалық теңдеуін реакцияның жылдамдық константаларының не жылдамдықтарының арақатынасы арқылы өрнектейді:

Kt+10 =y=2-4 Ut2 t2-t1

Kt Ut1=y 10

**Аррениус теңдеуі.** Аррениус көптеген реакцияларда температура жоғарылаған кезде жылдамдықтың артып сызықты болмайтынына назар аударады. Реакция жылдамдығының константасы мына теңдеуге бағынады.

lgK=lgA-Eакт

2,3RT Бұл теңдеу Аррениус теңдеуі деп аталады. Мұнда Еакт – активтену энергиясы, R- молярлы газ тұрақтысы, Т-абсолют температура, А-молекулалар арасындағы бір секунд ішіндегі жалпы соқтығысу саны. Соқтығысу молекулалардың рекацияға қолайлы ориентациялары кезінде молекулалар арасында болады. **реакция жылдамдығына концентарцияның әсері.** Хим-қ реакцияның тез жүруі үшін әрекеттесуші заттардың молекулалары жиі түйісулері қажет екендігі анықталды. Түйісуді жиілендіру үшін алдымен әрекеттесуші молекулалардың санын, демек концентрациясын өсіру керек. Реакцияның жылдамдығына әрекеттесуші заттардың концентарциясының әсерін Норвегия ғалымдары Гульдберг және Вааге 1867 жылы мынадай қорытындыға келді: Хим-қ реакцияның жылдамдығы реакцияласушы заттардың концентарцияларының көбейтіндісіне тура пропорционал. Мұны әрекеттесуші массалар заңы деп атайды. **Катализатордың әсері.** Хим-қ реакцияның жүру жылдамдығына «бөгде» заттардың әсері болатындығы XVIII-ғасырда белгілі болды. 1812 жылы орыс химигі Кирхгоф крахмалға күкірт қышықылын араластырып қыздырса оның қантқа айналатынын, бірақ реакция нәтижесінде күкірт қышықылы өзгермей қалатынын байқаған. Сөйтіп реакцияның жылдамдығына катализатор заттардың үлкен әсері болатындығы анықталды.Катализатор- реакцияның жылдамдығын өзгертіп, бірақ реакция нәтижесінде өздері хим-қ өзгермей қалатын заттарды айтамыз.Қалыпты жағдайда әрекеттеспейтін кейбір заттар катализатор қатысында реакцияласа бастайды. Катализаторлар реакцияның жылдамдығын млн есеге дейін өсіре алады. Катализатор қатысуымен жүретін процестер табиғатта және өнеркәсіпте өте көп. Тірі организмдегі толып жатқан процестерде, мысалы ас сіңіруде, органикалық катализаторлар- ферменттер, өсімдіктердің қоректенуіне топырақта болатын минералдық ферменттер қатысады. Кей жағдайда әр түрлі катализатор қолдану арқылы бір заттан түрлі өнімдер алуға болады. Катализатор қатты, сұйық, газ күйінде болады.Қатты катализаторлардың катализаторлық активтігінен айырылып қалуы оп-оңай, себебі кейбір басқа заттар аз мөлшерде араласып кетсе катализатор уланып қалады, мұндай заттарды каатлизатордың уы деп атайды.Мыс:H2S,HNC,As,Se,Te қосылыстары платина катализаторын уландырады. Реакцияны баяулататын заттарды ингибаторлар деп атайды. Катализатордың әсерінен жылдамдығы өзгеретін процесті каталитикалық процесс не катализ дейді.**Активтену энергиясы.Активтенген компелкс.** Молекулаларды активті күйіне айналдыру үшін жұмсалатын қосымша энергия активтену энергиясы деп аталады. Активті молекулалардың соқтығысуы нәтижесінде хим-қ реакция жүруі мүмкін. Жүйенің энергетикалық өзгеруі нәтижесінде активті молекулалардың жалпы саны өсуі мүкін. Электрон тығызыдығының қайта таралуы және жаңа хим-қ байланыстардың тууы мүмкін болатын ара қашықтыққа бөлшектер жақындайды. Соған байланысты соқтығысатын бөлшектердің электрон бұлттарының арасында туатын тебісу кұштерін игеруге жеткілікті энергиясы болуы керек. Мұндай реакцияға қабілетті бөлшектер активтігі деп аталады, ал энергетикалық барьерді игеруге қажетті энергия реакцияның активтену энергиясы деп аталады. Өзара әрекеттесу процесінде болатын бөлшектер тобы активті компелкстер деп аталады. Молекулалар реакциясына қатысатын байланыстар толық үзілгендегі реакция жолына, активті комплекс түзу арқылы жүретін реакцияның жолы энергетикалық тиімді болатыны көрсетілген. Сондықтан, көптеген реакциялар аралық активті комплекстер түзу арқылы өтеді. Олай болса, активтену энергиясы әрекеттесуші заттарды активті комплекс күйіне ауыстыруға қажетті энергия болып табылады.

21.Қайтымды және қайтымсыз реакциялар.химиялық тепе-теңдік. Ле-Шателье принципі

Барлық химиялық реакцияларды екі түрге бөледі.Қайтымсыз реакциялар деп тек бір бағытта ,бастапқы заттар толығымен біткенше жүретін реакцияларды айтады және мұндай реакциялар аса көп емес.Бір мезетте қарама-карсы екі бағытта жүретін реакцияларды (тіке және кері) қайтымды деп атайды. Тура және кері бағытта жүретін реакциялардың жылдамдығы өзара теңескен сәтте ,реакцияда жүретін ортада химиялық тепе-теңдік орнайды.Тепе-теңдікте тұрған жүйенің жағдайын өзгертсе(температура,қысым,концентрация) тіке және кері реакциялар жылдамдықтарының әр түрлі өзгеруіне байланысты тепе –теңдік бұзылады.Белгілі уақыттан кейін жаңа күйге сәйкес жаңа химиялық тепе-теңдік орнайды.Тепе-теңдіктің бір күйден екінші күйге ауысуын тепе-теңдіктің ығысуы деп атайды.тепе-теңдіктің ығысу бағыты Ле-Шателье принципімен анықталады: тепе-теңдікте тұрған жүйенің жағдайына әсер етсе (концентрация,қысым,температура - өзгертсе) онда тепе-теңдік әсер етуші жағдайды азайту бағытына қарай ығысады.Тепе-теңдікке әсер етуші факторлар: Концентрацияның әсері,температураның әсері,қысымның әсері,катализатор әсері.

**22. Дисперстік жүйе. Ерітінділер. Ерітінділердің физ-қ және хим-қ теориялары.** Ерітінді д\з дисперсті жүйенің бір түрі. Қандай да бір затқа екінші заттың өте ұсақ бөлшектері араласуын **дисперстік жүйе** (лат.ұсатылып тараған) деп атайды. Ұсақталатын заттың және ұсақтайтын ортаның агрегаттық күйіне қарай дисперсті жүйенің мынадай 9 түрі бар: г1+г2-ауа; с+г-ауадағы тамшы; қ+г-түтін; г+с-судағы ауа; с1+с2-судағы спирт; қ+с- судағы тұз; г+Қ-Pt,Pd,H2; с+қ-ылғал болған қатты зат; қ1+қ2- құймалар; дисперстік жүйелер араласатын заттың ұсатылған бөлшектерінің мөлшеріне қарай, әр түрлі болады. келісім б\ша бөлшектердің мөлшері 100 нм-нан үлкен болса, ондай жүйені жүзгін дейді. Бөлшектердің мөлшері 100 нм мен 1 нм арасында болса, ондай жүйені коллоидтық ерітінді дейді. Бөлшектердің мөлшері 1 нм-нан кіші болса, ондай жүйені шын не молекулалық ерітінді дейді.**Ерітінді д\з** ең кемі екі компонентттен тұратын біртекті жүйе. әрбір ерітінді еріген зат пен еріткіштен тұрады. Еріткші деп ішінде еріген зат молекула, не тіпті ион түрінде біркелкі болып аралсатын ортаны айтамыз. Тепе-теңдік күйде белгілі температурада ерітіндінің концентрациясы өспейді, яғни ерітінді қанық ерітіндіге айналады. Қанық ерітінді д\з белгілі бір температурада затты одан әрі еріте алмайтын ерітінді.Еріген заттың жаңа мөлшерін әлі де еріте алатын ерітіндіні қанықпаған ерітінді дейді.Қаныққан ерітінділер аз қолданады, көбінесе қанықпаған ерітінділер пайдаланады. **Ерітінділердің хим-қ теориясы.** Менделеев күкірт қыш., этил спиртінің тағы да басқа заттың ерітінділерінің қасиеттерін, оның ішінде физ-қ қасиеттерін зерттей келіп, оның барлық қасиеттерін дұрыс түсіну үшін, еріген зат пен еріткіштің арасында болатын хим-қ әрекеттесудің зор мәнінің барлығын көрсетті. Менделеев ерітінділерде еріген зат пен еріткіш арасында хим-қ қосылыс түзіледі, ол қосылыстар тұрақсыз болғандықтан аздап ыдыраған күйде болады деді. Менделеевтен бергі уақыттағы зерттеу жұмыстарының нәтижесі еріген зат еріткіштен хим-қ қосылысады деген Менделеев пікірін дәлелдейді. Ол қосылыстарды сольват(лат.еріту) деп, еріткіш су ьолса, гидрат деп атайды. Еріген заттың сумен қосылысу процесін гидратация дейді. Гидраттар тұрақсыз қосылыстар. Көпшіліг суалтқанда ыдырап кетеді. Кей жағдайда гидраттанған су еріген затпен өте берік қосыласатындықтан еріген зат бөлініп шыққанда, су оның кристалының құрамына кіреді. Құрамына судың молекулалары кіретін мұндай кристалдық түзінділер кристаллогидрат деп аталады, ондағы су кристалоогидраттық су деп аталады.

**24. Ерітінділердің коллигативтік қасиеттері. Бу қысымының төмендеуі. Осмос. Қайнау температурасының жоғарылауы мен қату температурасының төмендеуі.** Бір затта екініш зат ерігенде еріткіштің де, еріген заттың да қасиеті өзгереді. Еріткіштің қасиеті өзгеруден туатын жаңа қасиеттер барлық ерітінділерге ортақ қасиетке айналады. Мұндай қасиеттерге : осмос, ерітінділер буының қысымы, ерітінділердің қату жәнеқайнау тепературалары жатады. **Осмос.** Ерітінділердің, оның ішінде сұйық ерітінділердің қасиеттерін зерттегенде, ол ерітіндідегі заттың күйі газ күйіне өте ұқсас екендігі анықталды. Газдардың негізгі қасиеті-диффузия арқылы мейлінше кең көлем алуға тырысуы. Осындай қасиет еріген затта да облады: 1 ыдысқа қанттың конц.ерітіндісі құйылады және оның үстіне араласып кетпейтіндей етіп, ептеп сол қанттың сұйық ерітіндісін құяды. Бұл жағдайда екі жақты диффузия жүреді,яғни қанттың молекулалары конц.ерітіндіден сұйық ерітіндіге, ал сұйық ерітіндіден конц.ерітіндіге диффузияланады. Біраз уақыттан кейін судың да, қанттың да молекулалары араласып ерітіндіге айналады. Енді судың молекулаларын өткізетін, одан ірірек қант мол-н өткізбейтін түбі жартылай өткізгіштен жасалған ыдысқа қант ерітіндісімен таза су құйылған екінші кеңірек ыдыстың ішіне қойса, 1 жақты диффузия байқалады. Мұнда су мол-ы диффузияланады, әрі олар қанттың ерітіндісі құйылған кіші ыдысқа тез көшеді, кері өтуі баяуырақ болады. осының нәтижесінде қант ерітіндісінің концентрациясы кемиді. Осындай шала өткізгіш арқылы болатын, бір жақты диффузияны осмос деп атайды(грек.итеру, басу). Осмос қысымы ерітіндінің концентрациясына, температурасына тәуелді. 1886 жылы Вант-Гофф бұл тәуелділік, бұрын газдарға қолданылып жүрген Бойль-Мариот пен Гей-Люссак заңдарына өте ұқсас екендігін тапты. Р= cRT. **Ерітіндінің осмос қысымы**, сол еріген зат газ күйінде болып, осы температурада, ерітіндінің көлеміндегі көлем алып тұрғандағы туғызатын қысымына тең. **Буының қысымы.**Ерітінділердің бетіндегі буының қысымы сумен салыстырғанда едәуір төмен болуы- ерітінділердің негізгі қасиеттерінің бірі. әрбір сұйық белгілі темпе-да бетіндегі бумен тепе-теңдікте болады, яғни оның бетінен үзіліп шығып буға айналатын молекулалар саны будан қайтып сұйыққа қонатын молекулалар санына тең. Еріген зат еріткіштің бу қысымын төмендетеді. 1887 жылы француз физигі Рауль ерітінділермен жұмыс істей келе мынадай заң ашты: Электролит емес заттардың сұйық ерітінділерінің буының қысымының кемуі, еріткіштің кесімді мөлшерінде еріген заттың мөлшеріне пропорционал. **Ерітінділердің қатуы және қайнауы.** Әрбір таза заттың өзіне тән қату және қайнау температуралары болады. сұйықтың қату темп.д\з-оның сұйық және қатты күйлерінде бетіндегі буының қысымдары біріне- бірі тең болатын темп. Айталық 0º-та мұз бен сұйық судың бетіндегі буының қысымы тең болады. сондықтан 0° С таза судың қату темп. Сұйықтың қайнау темп.д\з- сұйық бетіндегі буының қысымы сыртқы атмосфералық қысымға теңесетін темп.;суды алсақ 100ºС-та оның буының қысымы 101,3 кПа, сондықтан 1атм қысымда, су 100°С-та қайнайды. Суда бір затты еріткенде бу қысымы кемиді. Ерітінділердің қатуу мен қайнау темп. өлшеп осы мәселенің сан жағын есептеген Рауль болатын. Оның эксперименттік қорытындылары Рауль (1887ж) заңы деп аталады.1. Қату темп-ң төмендеуі, еріткіштің сол салмақ мөлшеріндегі еріген заттың мөлшеріне пропорционал.2. Түрлі заттардың эквимолекулалық мөлшерлері бір еріткіштің бірдей етіп алынған мөлшерінде ерітілген болса, ол ерітінділердің қату темп-сы бірдей градус санына төмендейді. Мысалы, глюкозаның 0,1 молін (18г) 1000г суға ерітсек одан қату темп-сы 0,186ºС-қа төмендейді. Енді этил спиртінің 0,1 молін (4,6г) не қанттың 0,1 молін (34,2г) ерітсек, олар да ерітінідлерінің қату темп-н 0,186ºС-қа төмендетеді.

**26.Судың иондық көбейтіндісі. Сутектік көрсеткіш.** Су-әлсіз электролит, ол өте аз мөлшерде ыдырайды:Н2О- Н+ + ОН- Кез келген бейорганикалық қосылыстардың су ерітіндісінде Н+ және ОН- иондары болады. судың диссоциациялық константасы мынадай:

[H+]\*[OH-]

Кд = H2O не Кд\*(Н2О)=[H+] [OH-]

Кд-1,8\*10-16 судың 22ºС

[H2O]= 1000г/л 1000г/л/18г/л=55,56моль/л

Онда [H+] [OH-]=1.8\*10-16\*55.56=10-14 моль/л

Суда және кез келген су ерітіндісіне Н, ОН иондары концентрациясының көбейтіндісі- тұрақты шама, оны **судың иондық көбейтіндісі** деп атайды және Кс және КШ деп белгілейді. Теріс дәрежелі көрсеткіштер санын қолдану өте қолайсыз. Сондықтан сутек иондарының концентрациясын сутектік көрсеткіш арқылы бейнелейді және оны рН деп белгілейді. Сутектік көрсеткіш(рН) су ерітінділеріндегі сутек иондарының концентрациясын көрсетеді. Ол сандық түрінде моль/л өлшенетін сутек иондары (Н) концентрациясының теріс ондық логарифмне тең:(рН=lg[H] не pH=-lgc(H)). Бейтарап ерітіндіде рН-7, қышқылда рн<7, сілтіде рН>7.

**28.Комплексті қосылыстардағы хим-қ байланыстың табиғаты. Валенттік байланыс әдісі тұрғысынан комплексті қосылыстардың құрылысы. Төмен, жоғары спинді және сыртқы, ішкі комплекстер. Спектрохимиялық қатар.** Қазіргі кезде комп.қосылыстардағы байланыстың табиғатын қарастыратын 3 теориялық әдіс бар: 1) ВБ; 2) кристалдық өріс теориясы; 3)МО әдісі; **ВО** әдісі б/ша орталық атом мен лиганд донорлы-акцепторлы жолмен байланысады. Әдетте, орталық птом байланыс түзуге бос орбитальдарын, лиганд пайдаланылмаған электрон жұбын жұмсайды. Демек, орталық лиганд рөлін атқару үшін оның құрамындағы атомның комплекс түзушілер әдетте металдардың иондары бола алады, себебі олардың бос валенттік орбитальдары болғандықтан, олар Льюис қышқылдарының рөлін атқарады. Бөлінбеген электрон жұптары бар болғандықтан, лигандтар Льюис негіздерінің қасиеттерін көрсетеді. Орталық атомның бос орбитальдарының саны оның комплексті қосылыстағы к.с.тең болады. Сонымен ВБ әдісі б/ша комплексті қосылыстағы орталық атом мен лиганд арасындағы байланыс-донорлы-акцепторлы жолмен түзілетін коваленттік байланыс. Комплексті ионның кеңістіктегі құрылысы орталық атомның байланыс түзуге жұмсайтын бос орбитальдарының типіне байланысты.Орталық атом байланыс түзуге sp-гибридті 2 орбиталін пайдаланса-сызықтық, sp2-гибридті 3 орбиталін пайдаланса жазық үшбұрышты, sp3-гибридті 4 орбиталін пайдаланса квадаратты тетраэдрлік, dsp2-гибридті 4 орбиталін пайдаланса квадратты комплекстер;dsp3-гибридті 5 орбиталін пайдаланса үшбұрышты бипирамида тәрізді комплекс, d2sp3- гибридті 6 орбиталін пайдаланса октаэдрлік комплекс түзіледі.ВБ әдісі комплексті қосылыстардағы орталық атом мен лиганд арасындағы байланыстың түзілу механизмін және комп-ң кеңістіктегі құрылысын түсіндіре алады. Лигандтың тудыратын өрісі күшті болса Д-деңгейшесі қатты жіктеліп, ∆-ның мәні үлкен болады. Д-деңгейшесін жіктеу қабілетіне қарай лигандтар **спектрохимиялық қатар** деп аталатын мынадай қатарға орналасады: CO, CN,NO2 >NH3>NCS>H2O>F>OH>Cl>Br>I бұл қатардағы әрбір лиганд өзінен соң орналасқан лигандтарға қарағанда Д-леңгейшесін күштірек жіктейді. Жіктелу энергиясының шамасына орталық атомның табиғаты да әсер етеді. Орталық атомның валенттігі жоғарылаған сайын жіктелу энергиясының шамасы да артады.

**30.Кристалдық өріс теориясы. Октаэдрлік, тетраэдрлік, квадратты клмплекстердің өрісінде Д-орбитальды деңгейшенің жіктелуі. Жіктелу энергиясы.** Қазіргі заманғы кристалдық өріс теориясы Коссель (1916ж) ұсынған электростатикалық модельдің жалғасы болып табылады.КӨ теориясында комп.қосылыстардағы байланысты иондық деп қарастырады. Электростатикалық модель б/ша комплекстің құрылысын анықтау үшін мүмкін бола алатын әртүрлі конфигурациялардың түзілу энергияларын есептейді. Түзілу энергиялары ең үлкен, демек ең тұрақты конфигурация комплекстің шын конфигурациясы деп есептеледі. Сонымен қарапайым иондық модель комплектсі қосылыстардың түзілуін және кеңістіктегі құрылысын түсіндіре алады.

Комплекс түзушінің Д- деңгейшесі тетраэдрлік квадратты және сызықты комплекстерде де жіктеледі.Тетраэдрлік комплестерде Дε – орбитальдар Ду- орбитальдарға қарағанда лигандтарға жақындау орналасқан, сондықтан олар қаттырақ тебіледі. Демек, тетраэдрлік комплексте Д-орбитальдардың жіктелуі октаэдрлік комплекстерге керіснше болады. Әртүрлі комплекстердегі ионның қоршауында Д-деңгейшенің жіктелуі:1-сфералық;2-сызықтық қоршауда;3-тетраэдрлік;4-жазық квадрат;5-октаэдрлік;

**32. Комплексті қосылыстардың тұрақтылығы. Комплексті қосылыстардың изомериясы. Черняев транс әсерінің эффектісі.** Құрамдары бірдей, бірақ құрылысы мен қасиеттері әртүрлі заттар **изомерлер** д.а. комп.қосылыстардың изомерлерінің түрлері: құрылымдық(координациялық, орындық),стереоизомерия( геометриялық,оптикалық) изомериялар. ***Құрылымдық изомерия.*** Құрылымдық изомерия өте жиі кездеседі. Олардың атомдарының кеңістіктік орналасуы әртүрлі, хим-қ қасиеттері де әртүрлі. Мысал ретінде координациялық изомерия мен орындық изомреияларды келтіруге болады. ***координациялық изомерия.*** Осы изомерияның бір түрі гидраттық изомерия. Бұл жағдайда лиганд пен комплекс түзуші арасында тікелей координациялық байланыс пайда облады, келесі жағдайда координациялық сфераның сыртында кристалдық торда орналасады. Координациялық изомерияның тағы бір түрі – ионық изомерия аниондардың ішкі сфера мен сыртқы сфераға әртүрлі тарлуынан болады. ***орындық изомерия.*** Лигандтың иондары комплекс құрамында әртүрлі орын алады. Мұндай изомерлер өте сирек кездесетін бірақ өте қызық изомерлердің бір түрі. Мысалы, нитрит-ион NO2 азот арқылы немесе оттек арқылы координациялана алады. Ал азот арқылы координацияланған изомер- «нитро» изомер д.а. және осы изомерлердің хим-қ және физ-қ қасиеттерінде көп айырмашылықтары бар. ***Стереоизомерия-*** изомериялардың ішіндегі ең маңыздысы. Оларда хим-қ байланыс бірдей, бірақ кеңістіктік орналасуы әртүрлі. Изомерияның бұл түріне геометриялық мен оптикалық изомериялар жатады. Геометриялық изомерия комплекс құрамында екм дегенде екі түрлі лиганд болғанда байқалады.мысалы, квадратты комплекс-дихлородиаммин платинаның цис- және транс- изомерлері: цис- изомері сары түсті, ал транс-изомері ашық сары түсті. Цис- изомерде аттас дигандтар квадраттың көрші төбелерінде де, транс-изомерде квадраттың қарама-қарсы төбелерінде орналасқан. Цис- және транс- изомерлер октаэдрлік косплекстерде де байқалады. Комплекстің құрамына кіретін лигандтардың реакцияға түсу қабілеттігі комплекс түзушінің табиғаиына ғана емес, басқа лигандтың түріне де тәуелді.

Транс-жағдайдағы лигандтың реакцияға түскіштігінің өзгеру эффектісі басқа лигандтың табиғатына байланыстылығы И.И.Черняев (1926ж)лигандтардың **транс әсері** д.а. әрине, бұл эффект цис-, трнас- изомерлер түрінде болатын жазық квадрат және октаэдрлік комплекстерде ғана пайда болады.Изомерияның келесі түрі- оптикалық-айналы изомерия. Оптикалық изомерлер бір бірімен үйлеспейтін бейнелі изомерлер. Ондай комплекстер оптикалық белсенді заттар, себебі олар жарықтың поляризациялану жазықтығын айналдырады. Оптикалық изомерлердің біреуі жазықтықты оңға, екіншісі –солға айналдыратындықтан бір-бірінен өзгеше болады. бір-біріне қарағанда айнадағыдай кескіні бар оптикалық изомерлердің молекулаларын немесе иондарын хиральдық д.а.

**34.Металдардың жалпы сипаттамасы.Металдардын физикалык жане химиялык касиеттеры бойынша жктелу.Металдардын алу жолдары.**

Барлық химиялық элементтердің 4/5-нен көбі металдар. Менделеев кестесін сол жақтағы жоғарғы бүрышынан оң жақтағы төменгі бұрышына қарай, Be, A1, Ge, Sb, Po элементтерінің үстімен екіге бөлсек, астыңғы үшбұрышта (және 8-топта) металдар болады. Кестеден металдар негізгі топтарда да, қосымша топтарда да бар екенін, ал қосымша топтардағы элементтердің барлығы металдар, негізгі топтардан, біз әлі оқымаған ІІІ-, II-, І-топтардың да элементтерінің көпшілігі металдар екенін көреміз.Табиғаттағы металдар және оларды алудың негізгі тәсілдері. Табиғатта металдар көбіне түрлі қосылыстар түрінде кездеседі, кейбіреулері бос, еш затпен қосьілыспаған күйде болады. Ондай жеке кездесетін түрін сап металдар дейді, ол — платина, алтын, күміс және мыс, қалайы, сынап сияқты металдар. Соңғы үш металл, көбіне қосылыс түрінде болады.Металдардың жер қыртысында кездесетін қосылыстары, түрлі минералдар түрінде болады.Ішінде минералдардың қосылыстары бар минералдар мен тау жыныстарын, қүрамындағы металды өнеркәсіптік жолмен шығарып алу экономика жағынан тиімді болса, *кен* (руда) деп атайды. Демек қандайда болсын кен қүрамында керекті бөлігімен қатар, керексіз қүм, саз, әктас т.б. бос жыныс деп аталатын болімі болады. Мысалы, темір кендерінде таза темір 50-70% болса, ондай кенді іске асыру экономика жағынан пайдалы дейді, мыс кендерінде, таза мыс 1% болса да, ол бай кен болып саналады, ал алтынға келеек, онда пайыздың оннан, жүзден боліктері бар жыныстардың озі тиімді деп есептеледі.Металдардың кені болып саналатын қосылыстар кобіне оксидтер, сульфидтер және түрлі түздар (карбонат, галогенид, сульфат, силикат, фосфат т.б.).

1. *Оксид кендерінщ* мысалдары - қызыл темір тас (Ғе2Оз),  
қоңыр темір тас (2Ғб2Оз-ЗН2О), магнитті темір тас (ҒеО- Ғв2Оз);  
боксит (А12Оз-2Н2О); пиролюзит (МпО2); қалайы тас (SnCh);қызыл мыс кені (Си2О), хромды темір тас [Ғе(СгО2)2І т.т.

2. *Сульфид кендері,* жер қыртысында біраз терендікте жатады, мысалы, *колчедандар:* мыс колчеданы (CuFeS2)i; темір колчеданы (FeS2); *жалтырлар:* мыс жалтыры (Cu2S); қорғасын жалтыры (PbS); *алдауыштар:* мырыштікі (ZnS), күмістікі (Ag2S);сыр (HgS) т.б. Сульфид кендерінің көпшілігінде бірнеше металл аралас болады, мысалы, қорғасын мен мырыш аралас, оның үстіне алтын, күміс т.б. қоспасы болады. Мұндай көп металды кенді *полиметалды* кен деп атайды.

**3. *Түз кендері.*** Кейбір металдар, әсіресе, периодтық жүйенің І-, ІІ-негізгі топтарындағы металдар және сирек металдардың біразы жаратылыста көбінесе тұздар түрінде кездеседі. Ол тұздар теңіздердің, не ащы көлдердің суында еріген күйде жөне қазба тұз түрінде жер қабатында болады (бұлар да бұрынғы теңіздердің қалдығы). Ол тұздардың да химиялық құрамына қарай химиялык атымен катар минералдық аты бар. Айталық, галогенидтер — карналит (KCl-MgCl2-6H2O), ***сильвинит*** (KCl-NaCl), ***сильвин*** (КС1), галит (NaCl), флюорит (СаҒ2), бишофит (MgCl2-6H2O).

*Сулъфаттар* каинит (KCl-MgSO4-3H2O), серит (MgSO4-H2O),полигалит (K2SO4-MgSO4-2CaSO4-3H2O),

лангбейнит (K2SO4-2MgSO4), эпсомит (MgSO4-7H2O), гипс (CaSO4-2H2O), ангидрид (CaSO4), тенардит (NaSO4), мирабилит (Na2SO4-10H2O).

*Карбонаттар —* доломит (CaCO3-MgCO3), мрамор (СаСО3), сидерит (FeCO3), смитсонит (ZnCO3), церусит (РЬСО3), сода (Na2CO340H2O) т.б.

Енді кен ішінде осы қосылыстар түрінде болатын металдарды шыгарып алу мәселесіне келелік. Металды адам баласы мұнан 5000 жылдай бұрын өндіре бастаған. Содан кейінгі жердегі адамзаттың материалдық, рухани жөне мәдени тұрмысының дамуы, металл алу және оны пайдалана білумен байланысты болган. Бірақ, XX ғасырдың басында бар болғаны 15 металл, негізінен темір, мыс, қорғасын калайы, мырыш, күміс, алтын ғана қолданылып келді. Соңғы қысқы мерзімде алюминий, магний, хром, никель, марганец және басқа металдардың аңызы артып, сонымен қатар қазіргі ғылым мен техника металдардың бәріне де қолданылатын орын тауып, барлығын адам баласының қызметіне қосты.Қазіргі кезде адам керегіне түтынылатын металл мөлшері орасан көп, мысалы, осы ғасырдың ортасында бүкіл жер жүзінде жылына 150 миллион тонна темір, мыс, қорғасын, алюминий әрқайсысы 2 миллион тоннадан, қалайы, никель әрқайсысы 200 мың тоннадан артық өндіріледі.Металл қоры жағынан, оны өндіруде Қазақстанның қосар үлесі зор. Академик Қ.И. Сәтпаевтың айтуынша Қазақстан еліміздің гауһар қоры; Қазақстан хром және ванадий байлығынан жер жүзінде бірінші орын алады, ал темір, мыс, қорғасын, мырыш, күміс, кадмий, ванадий, хром, вольфрам, молибден және баска кейбір метаддардың қоры жөнінде біздің елде бірінші орын алады.Кендегі металды шығарып алудан бүрын көп жағдайда ол кенді әуелі ***байыту*** керек. Кенде керекті бөлігімен қатар, керексіз құм, саз, әктас т.б. сияқты, бос жыныстар болады, ол бос жыныстар кейде өте көп те болады, кеннің сол керекті бөлімін бос жыныстан бөліп ажыратуды кенді байыту деп атайды. Кен байытудың қарапайым түрлерінен басқа ***флотация*** (ағылшыншы flotation қалқып шығу деген созден) көп қолданылады. Флотацияның техникасы оңай, оның негізі — кен мен бос жыныстың болшектерінің адсорбциялағыш қасиеттерінің әр түрлі болуыңда. Флотация жасау үшін кеңці өте үсақ етіп үнтақтап, сумен араластырып (пульпа түрінде) арнаулы ыдысқа қүяды; суға полюстілігі нашар бір органикалық зат, айталық қарағай майын қосады (1 т кенге 400 г есебінен). Бос жыныс бөлшектерінің сыртына су молекулалары адсорбцияланады (өйткені олар гидрофильдік заттар), кеннің, әсіресе сульфидтің, болшектерінің сыртына су молекулалары адсорбцияланбайды (өйткені олар гидрофобтық заттар) ал майдың молекулалары адсорбцияланады.Ыдыстың астыңғы жағынан сығылган ауа жібергенде, сол ауа көпіршіктерінің сырты майдың жүқа қабыршағымен қапталады. Осындай ауаның көпіршігі жоғары көтеріліп ыдыстың бетінде көбік түзеді, оның сыртындағы маймен адсорбцияласқан кеннің бөлшектері, ілесіп жоғары шығып, кобік ішінде болады. Бөлшектеріне су сіңген бос жыныс ауырлап ыдыс түбіне шөгеді.

Көбікті сыпырып алып, сығып байытылған кенді алады.Кен ішіндегі ***металды алу әдісі*** *—* оның химиялық қүрамына байланысты. Оксид-кендерін тотықсыздандырып барып ішіндегі металды алады. Тотықсыздандырғыш ретінде көбінесе коміртек қолданылады, мысалы:

SnO2+2C=Sn+2CO Fe2O3+3C=2Fe+3CO

Кенмен араласып пешке түскен бос жыныстарды (олар көбіне құм) бөліп шығару үшін шикіқүрамға флюс, немесе балқытқыш араластырады.Бос жыныспен флюс реакцияласып оңай балқитын қосылыстар — қож түзеді. Қож жеңіл болғандықтан сүйық күйде балқыған металдың үстінде болады, оны пештің арнаулы аузынан бөлек ағызып алады. Кейбір қиын балқитын металдарды алуда тотықсыздандырғыш ретінде алюминий қолданады, өйткені алюминийтотыққанда өте көп жылу бөліп шығарады (бір моль (А12Оз) түзілгенде 1,6'1033 кДж), бүл реакцияны шағын ыдыста өткізсе, 3500°-қа дейін қызу береді. Бұл әдісті ***алюминотермия*** дейді, оны орыс ғалымы **Н.Н.Бекетов** үсынған. Хром, марганец, молибден және басқа қиын балқитын металдар осы алюминотермия арқылы алынады:

МоОз+2А1=Мо+А12О3

Таза металл жене сирек металдар алу үшін тотықсыздандырғыш ретінде сутек қолданылады:

WO3+3H2=W+3H2O

***Сульфид кендерін*** әуелі арнаулы пештерде (конвертор, немесе ватер жакет) күйдіріп, қүрамындағы күкіртті де, металды да оксидке айналдырады:

2ZnS+3O2=2ZnO+2SO2 2Cu2S+302=2Cu2O+2SO2

***"Қайнаган тәрізді күйде" күйдіру.*** Үсақталған қатты заттарды "қайнаған тәрізді күйде" әрекеттестіру, өнеркәсіптін түрлі салаларында өріс алды. Үсақ ұнтақталған затты шілтер үстіне салып, астынан шілтердің тесік-тесігінен ауа (басқа газ) үрлейді, сонда үнтақ заттың ауа тесіп шыққан беті бүлкілдеп, қайнап жатқан тәрізді болады. Соның нәтижесінде үнтақ зат. тозаң түрінде көтеріліп, ауамен (басқа газбен) жақсы араласып, бүл "қайнаған тәрізді күйде" реакцияласуы өте жьшдам болады.

***Тұз кендеріндегі*** литий, натрий, калий, кальций, магний, бериллий т.б. сияқты металдарды, олардың түздарын балқытып, электролиздеп алады. Алюминийді балқыған глиноземді (АІ2О3) электролиздеп алады.Тұздар қүрамындағы металдар, оң зарядты ион түрінде болады. Электролиздегенде ол оң иондар теріс электродқа (катодқа) келіп, тиісті мөлшерде электрон қосып алып, бейтарап атомға айналып, балқыған түздан бөлініп шығады.Электролиз әдісін тек балқыган емес, еріген түздарга және мыс, никель т.б. металлы тазалауга (рафинация) қолданады.

Электролизден басқа өдістердің барлығы жоғары температурада жүреді, оларды ***пирометаллургия*** әдістері деп атайды.Кейбір кендерде керекті метадцың аздығы сондай, олар флотациямен де байымайды, ондай кендерге ***гидрометаллургия*** өдістерін қолданады. Оның мазмүны — кенді өте үсақтап түрлі реагенттермен (қышқыл, сілтілердің ерітінділері) әрекеттестіреді. Сонда ерітіндіге тұз түрінде көшкен металды көбінесе электролиздеу арқылы шығарып алады.

***Таза металдарды алу.*** Қазіргі металлургияның алдында түрған басты міндеттердің бірі : кейбір металдарды аса таза күйінде бөліп алу. Оның себебі, олар бүгінгі техникада шектен асқан таза күйінде қолданылады. Мөселен, жартылай (шала) өткізгіштерде ядролық реакторлар мен қазіргі аса төзімді болаттың арнайы түрлерінде м-еталдардың тазалығы өте жоғары болуы талап етіледі. Осыған орай өнеркәсіп кейбір металдардың тазалығын 99,999999%-дан астам етіп отыр.Металдарды тазалаудың әр түрлі әдістері бар. Мәселен, вакуумда айдау мен қайта балқыту арқылы металдардың өртүрлі үшқыштығына сай қоспадан бөліп алады. Ал, кейбір металдар төменгі температурада аса үшкыш қосылыстар түзеді, оларды қатты қыздырса, ыдырап таза металл бөледі. Зоналап балқыту әдісі қоспаның қатты және балқыған металда әртүрлі еруіне негізделген. Өте жоғары қызуы бар зонадан өрлі-берлі баяу жылжып өтіп түратын металдың таза кристалдары ортасына шоғырланып, қоспасы шеттеріне ығысады. Осылайша көптеген қайталаулардан соң өте таза металл алынады.

**Металдардың физикалық қасиеттері.** Металдарды сипатгаушы қасиеттерінің бастылары олардың электр және жылуөткізгіштігі, бүлар бүрында айтылған бос электрондардың болуынан. Металдардың бүл қасиетін электртехникада, қыздырғыш жөңе суытқыш аспаптар жасауда кең қолданады. Электрөткізгіштік пен жылуөткізгіштік пропорциялы, бір бағытта өзгереді. Жылуды да, электр тогын да жақсы өткізетін элементтер — күміс, мыс, алтын мен алюминий болып есептеледі.

Кейбір металдар абсолюттік нөл температурасына жуық суығанда, асқынөткізгіштік деп аталатын қасиет көрсетеді. Бүл кезде металдар электр тогының өтуіне ешбіркедергі келтіре алмай, іс жүзінде озінің бойынан кез келген мөлшерлі токты өткізіп жіберіп отырады. Металдардың асқынөткізгіштік қасиеті температура төмендеген сайын туа бастамайтын, белгілі бір кризистік температурада бірден пайда болатын құбылыс.Металдардың барлығы жалтырайды, оның себебін былай түсіндіреді. Жарық сеулесі жолында кездескен заттан богелмей өтіп жатса, ондай зат біздің көзімізге мөлдір (шыны) болып корінеді, сәуле түгел сіңіп жатса, зат қара (күйе) болып көрінеді, шағылысып бетінен қайтып жатса-ақ, ақ жалтыр болып көрінеді. Демек, металдардың жалтырауы түскен сәуленің шағылуынан. Металдар тек кесек, түтас күйінде жалтырайды, үнтақ түрінде, алюминий мен магнийден басқасы, жалтырамайды. Металдардың өте жалтырауығы күміс, одан кейін палладий; бүлардың ол қасиеттерін айна жасауға пайдаланады.Металдардың пластикалық-созылғыш, иілгіш, созылғыш қасиеті де ішкі құрылымымен байланысты. Сырттан механикалық эсер еткенде ион қабаттары жанасқан жерлерінде ығысып, сәл ауысады. Ертедегі адам металлы балқытудан бүрын оны соғып, керекті балға, балта, садақ жебесін т.т. жасауды білген. Пластикалық жағынан металдарда бірінші орынды алтын алады — алтыннан тартқан сым қылдан жіңішке, көзге көрінер-көрінбес болады. Сурьма мен висмут морт келеді.

Әдетте металдардың балқу температурасы 800°-тан кем болса, оңай балқитындар 800°-тан жоғары болса, қиын балқитындар деп бөледі. Бу күйіне ауысқанда металдар жеке-жеке атомдардан тұрады.

Металдардың сынаптан басқасы қатты болғанымен, қаттылығы әр түрлі, мысалы, хромға алмаздан басқа еш қатты зат батпайды, ал калийді саз балшықтай саусақпен илеуге болады.

Меншікті салмақ жағынан да металдардың айырмашылығы үлкен; жер бетінде белгілі қатты заттардың ең ауыры осмий, ең жеңілі литий, екеуі де металл, бірінен бірі 40 есе ауыр.

',

Металдарды ауыр, жеңіл деп бөледі, шартты келісім бойынша 5-ке тең меншікті салмақ шекаралық меншікті салмақ деп алынады.

Металдарды тегіне сай, химиялық ұқсастығьша, табиғатта таралуына қарай мынадай топтарға бөледі:

*Қара металдар —* бұған темір және оның қүймалары жатады; *тусті металдар —* бүған темірден басқа барлық металл кіреді; *асыл металдар:* Ag, Аи, Pt, Ir; *сілтілік металдар:* Li, Na, К, Rb, Cs, Fr. *Сілтшк-жер металдар:* Ca, Sr, Ba, Ra; *сирек* кездесетін металдар: V, Mo, Be,In, Zr, La, Nb, Re, Ge,\* (Сирек металл деген үғым металдың табиғаттағы қорының молаюына қарай, әрі оларды таза күйінде алу өдісінің жеңілдеуіне сәйкес өзгеруі де мүмкін, онда ол сирек металдар қатарынан шығып қалуы ықтимал.

**38.Қүймалар жане олардын колданылуы.** Осы кезде металдарды жеке, таза күйінде сирек қолданады, өйткені ғылым мен техниканың талабың жеке металдардың қасиеттері қанағаттандыра алмайтын болды.1 Металдарды араластырып қүйма жасаса, қүймалардың қүрамын қажетке сөйкес өзгерту арқылы, техниканың талабына сай, арнаулы қасиеті бар қүймалар алуға болады. Сондықтан жер жүзінде өндірілетін металдардың дені түрлі қүймалар жасауға жүмсалады.

Қазіргі кезде өнеркөсіп пен өндірісте 8000-нан астам қүймалар қолданылады. Ал олардың өрқайсысын арнайы өндеуден өткізіп, қалаған мақсатта қолданылатын түрлерін алуға болады.

Қүйма жасау үшін керекгі металдарды тиісті мөлшерде алып араластырып, отқа төзімді қазандарда, не арнаулы пештерде балқығанша қыздырады. Металдардың көпшілігі балқыған күйде бірінің ішінде бірі жақсы ериді, араласады. Сол балқыған күйдегі металдар қайтадан қатқан кезде қүйма түзеді.

Қүйманың не екенін түсіну үшін металдар балқысып, қүйысып қатып қүйма болғанда, олардың арасында не қүбылыс болатындығын қаралық. Онда үш түрлі қүбылыс болуы мүмкін.

1. Балқыған күйде араласқанмен, қатқан кезде эр металл өз жөнінде кристалданады.

Мүндай жағдайда қүйма дейініміз жеке металдардың таза кристалдарының қоспасы. Ондай қүйма біртекті болмайды. Оған мынадай металдар жүбынан шығатын қүймаларды мысалға алуға болады: Pb-Sn, Bi-Cd, Ag-Pb. Бүұлардың кристалдары Ван-дер-Ваальс күштерінің арқасында байланысып тұрады. Микроскоппен қарағанда онда әр металдың кристалдарының жеке түрғандығын байқау қиын емес.

2. Қүйма түзуші металдар бірінің ішінде бірі ериді. Қатқан  
қүйманы *қатты ерітінді* деп атайды. Қатты ерітіндіде металдар,  
кристалдық қүрылымын бұзбай, бірінің орнына екіншісі тұра  
береді. Қатты ерітінді біртекті.

Мәселен, Ag-Cu, Cu-Ni, Mn-Fe, Ag-Au, Pt-Au қүймалары қатты ерітінділер түзеді.Қатты ерітінділердің беріктігі де, қаттылығы да, серпімділігі де, электротехникалық қасиеттері де, химиялық түрақтылығы да оны қүрайтын металдардікінен әрдайым жоғары болады. Тот баспайтын болаттар осы топқа жатады.

3. Құйма түзуші металдар құрамы кесімді химиялық қосылыс түзеді (AuZn, Au2Zn5, AuZn3, Na4Sn, NaSn, NaSn2).Мұндай қосылыстарды *интерметалдық қосылыс* дейді. Металдар ғана емес кейбір бейметалдар да балқысқан күйде металдармен химиялық қосылыстар түзеді (Ғе3С, Ғез8І2, СІІзР, Cu2Si). Мүндай жағдайда да қүйма біртекті.

Интерметалдық қосылыстар металдардың валенттігіне сай түзілмейді, олардың құрамы біртіндеп баяу өзгереді. Сондықтан оларды *бертоллидтер* деп те атайды. (Қүрам түрақтылық заңын қара).Бірақ көпшілік жағдайда қүйма біртекті болмайды, өйткені қүймалардың көпшілігі, онда түзілген интерметалдық қосылыспен қосылыспай, артық қалған металдың қоспасы болып табылады.Ғылым мен техниканың өскелең талабына сай керекті жаңа қүймалар жасау өтеқауырт дамуда. Мысалы, *аса қатты қуймалар* жасап шығу үшін болаттарға бор, азот және басқа элементтер қосылады. Металдардың ең жеңілі литийді негізге алып *аса жеціл қуйма* жасап шығаруда алыс болмас деп сенуге болады.

36.Металдардың химиялық қасиеттері.Металдардын коррозиясы.Куресу жолдары.

Металдардың химиялық реакцияласу қабілетін химиялық қасиеті дейміз. Металдар химиялық реакцияласқанда әрдайым электрондарын беріп оң валенттік көрсетеді. Металдарды химиялық жағынан толығырақ сипаттаушы қасиеті -- бос жеке оң иондар түзуі. Бейметалдарда мұндай қасиет жоқ, айталық бейметалдардың кейбіреулері электрондарын беріп оң валентті болады, мысалы СОз2", N(V, 804" құрамындағы көміртек, азот жөне күкірт оң валентті, бірақ олар металл сияқты оң валентті жеке бос ион түзіп түрған жоқ, оттек атомдарымен қосылысқан күрделі ион түзіп тұр.

Нағыз металдар еш уақыт өзіне электрон қосып алмайды, реакцияласушы екінші затқа үнемі электронын беріп отырады, демек, бүлар тотықсыздандырғыштар болады.

Металдардың электрон бергіштік қабілеті, демек химиялық активтігі, әрине бірдей емес, электронын неғүрлым оңай беретін метаддар ***активті металдар*** болады, олар оңай реакцияласқыш болады.

Металдардың активтігін салыстыру үшін олардың химиялық реакцияларда бірін-бірі ығыстыруын салыстыру өте қолайлы. Мысалы, қорғасын түзының ерітіндісіне бір түйір мырыш салсақ, бүлар реакцияласа бастайды, мырыш еріп, ерітіндіден қорғасын бөлініп шығады, бүл ығыстыру реакциясының тендігі өздеріңе бүрыннан таныс:

Zn+Pb(NO3)2=Pb+Zn(NO3)2

Металдардың активтігін алғаш рет толық зерттеп салыстырған **Н.Н.Бекетов** (1865 ж.) болды; металдарды активтігінің төмендеу ретімен тізіп, оны "ығыстыру қатары" деп атаған.

Қазіргі кезде Бекетовтың төжірибелері де, айтқаны да дүрыс екендігі анықталды, ол бүрын ығыстыру қатары, не активтік қатары деп аталатын қатарды қазірде ***металдардыц кернеу қатары*** деп атайды, өйткені ол қатардағы әр бір металдың орыны, осы күнгі көзқарас бойынша, оның электрлік кернеу шамасымен анықталады, яғни сол металлы өз түзының ерітіндісіне батырғанда туатын кернеу айырымымен анықталады.

Бүл кернеу қатары металдардьщ ерітінділердегі реакцияларда химиялық қандай өзгерістерге үшырайтындығын көрсетеді:

1. Бүл қатардағы өрбір металл (және қысымға алынғансутек) өзінен кейін орналасқан металдардьщ барлығын,  
   олардың түздарының ерітінділерінен ығыстырып (тотықсыздандырып) шығарады. Ал, оның өзін алдындатүрған металдың кез-келгені ығыстырып шығарады.
2. Сутек те сол сияқты, оның алдында түрған метаддароны қышқылдардың сүйытылған ерітіндісіненығыстырып шығарады. Сутектен кейін келетін металдарсутекті қышқылдардан ығыстырып шығара алмайды.
3. Қатар бойында сол жақта түрған металл активтеуболады. Реакцияласушы екі металдың арасы неғүрлымқашығырақ болса, бірінен біріне электрон кошуоңайырақ болады.

**Коррозия.** Қоршаған ортаның әсерінен металдың жаңа химиялық қосылыс түзе күйреуін ***коррозия* ("жемірілу")**

дейді.Коррозияның күнде кездесетін мысалы темірдің

таттануы — темір ауадағы оттекпен тотығып, беті таттанады( Fe2О3-Н2О не FeO(OH)).Коррозия — металдарды қоршаушы ортаның әсерінен,оздігінен тотығу процесі; былайша айтқанда, коррозия металдарды кеннен (оксид-кендерден) алу процесіне кері процес. Xалық шаруашылығының түрлі салаларына өте көп зиян келтіретін электрхимиялық коррозия.Электрохимиялық коррозия болу үшін электрхимиялық процесс өту керек; ондай процесс үшін екі электрод жөне электродтар батырылып түратын электролит болуы шарт.Металл таза болса коррозияланбайды. Тіпті темір сияқты металдың өзі де таза болса таттанбайды. Бірақ техникада алынатын металдар еш уақыт таза болмайды, оларда аралас көбіне басқа металдар қоспалары болады, міне, осыдан коррозияға қолайлы жағдай туады.Металдар өзінің сыртына ылғал адсорбциялайды, сондықтан олардың сырты судың жүқа қабыршағымен қапталады,ауадан көшкен көмір қышқыл газ ол судың ішінде еріп көмір қышқылына айналады.

Коррозиямен күресудің қазіргі кезде көп адістері бар. Олардың маңыздылары: 1)сыртын қаптау, 2)түрақты құйма жасау, 3)қоршаушы ортаны өзгерту, 4) электрохимиялық қорғау. Металдардың ішінде көп өндірілетіні де, тез бүлінетіні де темір болғандықтан бұл өдістердің көбі темірге арналған.

**I. *Сыртын қаптаудыц өзі*** үш түрлі болады:

A) металмен қаптау -- ол үшін коррозияға беріктігі бар  
Zn, Al, Pb, Sn, Cd, Ni, Cr т.б.металдарды алып,коррозияланатын металдың сыртын мынадай түрлі өдіспен қаптайды.

1. ***Балқытып батыру*** *—* оңай балқитын Zn (te 419°), Sn (te  
   232°), Pb (Іб 237°) сиякты металдарды балқытып, сыртын  
   қорғаймыз деген затты батырып алады.
2. ***Металл бурку*** *—* Zn, Al, Pb, Cu - сияқты металдарды  
   балқыған күйде, қысылған ауаның жәрдемімен қорғайтын заттың бетіне бүркеді.
3. ***Плакирлау*** *—* екі металды қабаттап жаю, созу (іші темір,  
   сырты мыс не никель сымдар).
4. ***Гальваникалъщ әдіс*** *~* Zn, Cd, Sn, Pb, Ni, Cr, Au, Ag  
   жэне мысты электролиз арқылы коррозияланушы металдың сыртына жалату.

Б) Бейметалмен қаптауда түрлі заттар қолданылады:

1. Сырлау және бояу. 2. Эмаль жалату (эмальдаған темір

ыдыстар). 3. Торкирлау — жүқалап бетонмен сылау. 4.

Басқа түрлі заттармен — каучукпен(гуммирлау),

битуммен, асфальтпен, бакелитпен, целлюлозамен

қаптау.

B) Химиялық қатітау, оның мағынасы қорғаймыз деген  
металдың бетінде коррозияға берік қосылыстар түзілдіреді, ол  
әдістер:

1. ***Оттектендіру*** *—* коррозияланушы металдың бетін тотықтырғыштармен өдейі әрекеттеп, оның бетіне оксид түрғызу мысалы воронение ***Фосфаттандыру*** *—* бетіне металдың фосфатын түзілдіру.
2. ***Азоттандыру.***
3. ***Циаидандыру.***

**IL *Турақты қуйма жасау.*** Мысалы болатқа хром, марганец, никель сияқты металдар араластырылса, болатт&щ таттанбайтын түрлі, сорттары шығады. Олардан паровоз, турбиналар, тракторлар жөне химиялық қүралғылар жасалады.

**III. *Коршаушы ортаны өзгерту*** (металл сүйық затпен жанасқанда) сүйықтарда (суда) еріген түз, қышқыл немесе негіз болуы мүмкін. Бүлар коррозияны

тездетеді. Бұған күрес әдісі коррозияны тездететін еріген заттарды аластауға, немесе оның әсерін басатын тежегіш деп аталатын заттарды сұйыққа араластыруға негізделген. Тежегіш араластырғаннан коррозия процесі баяулайды.

***Электрхимиялық қоргау.*** Коррозияланатын металлы қорғау үшін, екінші металдан гальваникалық жұп жасайды. Бірақ екінші металл қорғайтын металымыздан активті (кернеу қатарында сол жағында түратын) болуы керек. Мысалы, бу қазандарының бір жеріне бір кесек Zn жанастырып бекітіп қояды, бүл үздіксіз істейтін гальваникалық жүп болып шығады, бірақ қазан жасаған шойынымыз аман қалып мырыш коррозияланады. Осындай өдісті су кемелерін жүргізетін винттерін қоргау үшін, газ жолында қүбырларды қорғау үшін т.б. жерлерде қолданады.

***42Бірінші А топшасы элементтердің ең маңызды элемеғнттері***.

Бірінші топтағы элементтердің барлығының да сыртқы қабатында бір s-электрон болуы, олардың электрон қосып ала алмайтындығын, қайта жалғыз электронын беріп жіберіп, оң бір валентті катион түзеді деп күтуге мүмкіншілік береді.

Бүл топтағы элементтердің сырттан екінші қабатындағы электрон саны екі түрлі: бір топ элементтерде ол қабат 8 электронды, әрі соңғы электроны, s-, р-электрондар, бұл ***литий, натрий*** х<вне үлкен периодтардың жүп қатарларының элементтері *--•* ***калий, рубидий, цезий*** және ***франций.*** Қүрылымы мүндай элементтерді, әуелдегі келісім бойынша ***пегізгі тоща*** жатқызамыз. Қалған ***мыс, куміс*** және ***алтын*** элементтерінің сырттан екінші қабатында 18 электрон болады өрі соңғы электрондары -электрондар, олар қосымша топқа жатады.

**Сілтілік металдардың сипаттамасы**

*17.2. Литий* жұмсақ күмістей ақ металл, барлык металдардың ішінде ең жеңілі. Литий химиялық өте активті. Ауадағы О2 мен N2 -мен әрекеттесіп, қара қабыршақ Li2O жөне Li3O түзе отырып тез тотығады. Атмосферада Ғ2, С12, сонымен қатар буда Вг2 және І2 қалыпты температурада өздігінен жанады. Басқа барлық бейметалдармен (S, С, Н2 және т.б.) қыздырғанда қосылады.

Егер литийді қатты қыздырса, онда атмосферада СО2 жанып көптеген метаддармен интерметалдық қосылыстар түзеді, ал Mg, A1, Zn қатты ерітінділер береді. Li сумей, қышқылдармен шабытты әрекеттеседі:

2Li+2H2O=2LiOH+H2t

*Литийдің косылыстары.* Литийдің бинарлық қосылыстары түссіз кристалдық заттар; тұздар, немесе тұз тәрізді қоспалар болып табылады. Химиялық табиғаты, ерігіштігі мен қасиеттері жағынан кальций мен магнийдің туындыларына үқсас. Бинарлық қосылыстары мен тұздарының ішіндегі нашар еритіндері: LiF, Li2CO3, ЬізРО4 т.б.

Литийге асқын қосылыстар төн емес, бірақ пероксиды Li2O2, персульфид Li2S2 және перкарбид Li2C2 белгілі. Литий оксиді Li2O - ақ қатты зат. Жай заттардың әрекетімен алынады. Сумен гидроксид түзе активті әрекеттеседі. Қышқылдармен, қышқылдық жөне амфотерлік оксидтермен түздар түзеді.

Гидроксид LiOH - түссіз, өте гигроскопиялық зат, суда ериді. Күшті негіз. Бірақ, ерігіштігі мен күші жағынан LiOH I топтың қалған s -элементтерінен төмен. Қатты қыздырғанда LiOH (басқа сілтілік металдардың ЭОН салыстырғанда) ьщырайды:

2LiOH^Li2O+H2O

LiOH-ты LiCl-дың сулы ерітінділерін электролиздеу арқылы алады. Аккумуляторлардағы электрод ретінде қолданылады.

***Натрий*** басқа да сілтілік металдар сияқты табиғатта, тек қосылыс күйінде ғана кездеседі. Натрий силикаттар қүрамында болады. Қүрамында натрий бар минералдардың маңыздылары — ас түзы NaCl - түзды көлдерде

шөккен түрде кездеседі.Натрий өте жүмсақ, оны пышақпен оңай кесуге болады. Кесілген жері жып-жылтыр болғанымен, тез тотығатындықтан лезде күңгірттенеді, сондықтан оны керосинге салып сақтайды.

***Натрий оксидін*** тікелей тотықтырып емес, жанама жолмен алады, ол да ақ түсті қатты зат, сумен өте жақсы реакцияласады. Na2O әзір еш жерде қолданбайды.

***Натрий гидроксиді* NaOH** - түссіз, өте гигроскоптық, өзі жанасқан затын күйдіргіш қатты зат. Сондықтан ***куйдіргіш сілті, куйдіргіш натр*** деп атайды. Күйдіргіш натр оңай балқығыш, әрі айрылмай үшатын зат, балқыған күйде шыны, фарфор, платина ыдыстарын "жеп" қояды, сондықтан мүны күміс, никель, темір ыдыстарды балқытады.

***Натрий сульфаты Ntt2S04-10H20*** суда жақсы ериді. Техникада, әсіресе шыны, натрий сульфиді (Na2S) т.б. өндіруде көп қолданылады. Бүл түз табиғатта ащы көлдерде шекісен түрде кездеседі. Техникада натрий сульфатын қысқартып "сульфат" дейді.

***Натрий нитраты NaN03*** азот қышқылын өндіргенде қосымша өнім ретінде шығады. Тыңайтқыш ретінде қолданылады.

***Натрий гидрокарбонаты NaHCOs*** ерітіндіден үсақ кристалл түрінде, кристалдық сусыз бөлініп шығатын зат. Ерігіштігі нашар, қыздырғанда қүрғақ түрі де, еріген түрі де былай айрылады:

2 NaHCO3=Na2CO3+CO2+H2O

Натрий гидрокарбонаты ас содасы деп атап медицинада,

кондитер өнеркөсібінде пайдаланады.

***Натрий карбонаты*** не сода, химиялық онеркәсіп өндіретін заттардың маңыздысының бірі; сусыз түрін Na2CO3 кальцинирленген сода, кристаллогидрат түрін Na2CO3-10H2O ***кристалдық сода*** дейді, кристалдық сода ауада ашық қалса сусызданады.

***46.Мыс топшасы.*** 1-В тобы. Бірінші қосымша топқа - мыс, күміс және алтын жатады. Бүл қосымша топтағы бірінші элемент мыс болғандықтан бірінші қосымша топты мыс топшасы деп те атайды. Бұл элементтер үлкен периодтардың тақ қатарына орналасқан.

/

*Мыс.* ***Мыс кейде сап күйде кездескенмен негізінен қосылыстар құрамында болады. Мыс кендеріндегі оның маңызды минералдары —* мыс жылтыры — *Cu2S,* мыс колчеданы - *CuFeS2, сирегірек кездесетіндері* куприт — *Си2О,* малахит -*Cu(OH)2CuCO3.***Мысты өндіруде пирометаллургиялық және гидрометаллургиялық процесстер қолданылады.

Мыс электр сымдарын жөне кабель жасау үшін қолданьшады, сонымен қатар машжналар мен аппараттар жасау үшін пайдаланатын әртүрлі қүймалардың құрамына кіреді. Мыс қүймаларының ііпіндегі ең маңыздылары мыналар: (90 %• Си, 10 % Sn)r томпак (90 % Си, 10 % Zn), мельхиор (68 % Си, 30 % Ni, 1 % Mn, 1 % Fe), нейзильбер (65 *%* Си, 20 % Zn, 15 % Ni), латунь (60 % Си, 4ft % Zn) жөне тиын жасауға қолданылатын қүймалар.Мысты 375 °С дейін қыздырғанда, СиО одан жоғары температурада Си2О-ға айналып кетеді. Қүрғак, галогендер қальшты температурада эсер етпейді. Су буы бар жерде фтор, бром және хлор мысты тотықтырады. Мысты қыздырса, хлорда және күкіртте жанып, CuCl, Cu2S айналады.

Сутек, коміртек, азотпен мыс тікелей реаіщияласпайды. Жоғары температурада кеміртекпен Cu2C — карбид түзеді.

Мыс (сол сияқты күміс пен алтын да) металдардың кернеу қатарында сутектен кейін орналасқандықтан, оғай тек анионьшың тотықтырғыш қасиеті бар қышқьшдар ғана эсер ете алады. Қышқылдардың іпіінде мысты жақсы ерметін концентрленген күкірт қышқылы (қыздырғанда) мен сүйытылған және концентрленген азот қышқылы:

Си + 2H2SO4 = CuSO4 + SO2T + H2O

Си + 4HNO3 = Cu(NO3)2 + 2NO2t + 2H2O

***Бір валентті мыстың кoсылыстары*** — мыстың (I) оксиді Си2О ***(димыс оксид*** деп аталады) табиғатта кездеседі. Қолдан алуға да болады.Си2О сәл негіздік қасиеті бар, бірақ суда ерімейді, жанама жолмен алынған СиОН та суда ерімейтін зат.

Си2О - қызыл түсті шыны жасауға, кемелердің суға батып тұратын жерін бояуға қолданылады. Мыстың (I) оксиді мен тұз қышқылы реакцияласқан кезде мыс (I) хлоридінің СиСІ түссіз ерітіндісі түзіледі, осыған су араластырсақ, ол суда ерімейтіндіктен, ақ тұнба түрінде шөгеді. Табиғатта кездесетін мыс жылтыры Cu2S, мыспен күкірт тікелей қосылғанда түзіледі.

Cu2O амфотерлі болғандықтан, күшті сілтілермен әрекеттескенде қышқылдык қасиет көрсетіп ***куприттер*** түзеді.

***Екі валентті мыстың крсылыстары.*** Мыс (II) оксиді CuO (оксид мыс (II)) — мысты ашық ауада қыздырса қара түсті оксид - CuO айналады.

Мыс (II) гидроксиді Cu(OH)2 — екі валентті мыс тұзы

сілтімен өрекеттескенде түзіледі.Мыс (II) гидроксиді көк түсті, суда еруі қиын зат, өлсіз негіздік касиеті бар. Аздап қыздырғанның өзінде-ақ айрылып мыс (I) оксидін және су түзеді.

**КүмІС.** Күміс табиғатта сап дербес күйде жөне қосылыстар құрамында кездеседі. Қосылыстарының маңыздысы күміс жылтыры - ***аргентит*** Ag2S (мыс және қорғасын кендерінде кездеседі).

Күміс кендері Оралда, Қазақстанда, Алтайда, Кавказда және т.б. жерлерде бар.

Күміс түздарының маңыздылары:

*Куміс нитраты* AgNO3, оны *ляпис* деп те атайды. Түссіз мөлдір кристалдар, суда жақсы ериді. Бүл түз айна жасауда, гальванопластикада, фото жүмысында және медицинада кішкене жаралардың аузын күйдіріп бүрістіруге қолдананады.

*Куміс бромиді* AgBr — фото пластинкалардың, қабыршақтарды жөне фото қағаз бетіндегі жарық сезгіш қабатының қүрамына кіреді. Жарық әсерінен бүл түз айрылып қүрамындағы күміс өте ұсақ түрде қара түсті болып бөлініп шығады.

**Алтын.** Алтын табиғатта сап түрде кездесетін металл. Алтынның үсақ түйірлері кварц ішінде, немесе кварц қүмы арасында шашыраңқы күйде болады. Алтынның табиғаттағы қосылысы алтын теллуриді (калаверит) AuTe4 қүрамында және мыстың, қорғасынның сульфид кендерінде болады.

Алтын Сібірде, Оралда жөне Орта Азия мен Қазақстанда да кездеседі.

Алтынның (III) оксиді Аи2Оз - қара қоңыр, Аи28з - кара. Аи(ОН)3-күрең түсті барлығы қатты заттар, суда еритіні тек АиС13.

Алтынның (III) гидроксиді Аи(ОН)3 амфотерлі зат. сілтілерде және қышқылдарда еріп аниондық комплекстер түзеді.

***40. Азот.*** Жаратылыста азот дербес күйінде және қосылыс қүрамында кездеседі. Барлық химиялық элементтердің ішінде (инертгі газдарды санамағанда) осы жалғыз азот, басқа элементтермен қосылғысы келмегендей, олардан аулақ дербес күйде атмосферада болады. Жер қыртысының 1т салмағына Ікг азот келеді, бірақ бұл азот негізінде органикалық қосылыстар түрінде болады.

Жер шарының кей жерлерінде Оңтүстік Америка (Чили), Закавказье, Орта Азияда азоттың минералдық қосылыстар түрінде бірқатар қорлары бар (NaNOa, KNOs түрінде). Азот белок заттарының қүрамында болады. Азоттың атомдарымен иондары күн атмосферасынан табылған. Уран мен нептунда ол аммиак түрінде кездеседі, *•*

***Алу жолдары.*** Азотты өндірісте сұйытылған ауадан, оттекпен екеуінің қайнау температураларының айырымы 12,8 °С (О2=-183°С, N2=-195,8°C) пайдаланып ажыратып алады. Азот пен оттекті ажырату үшін бүларды бірге конденсациялайды.

Қайнау температурасы жоғарырақ сүйық оттектің буы, қайнауы төмен сүйық азотпен жанасқанда конденсацияланады. Оттек буының конденсациялануы кезінде бөлініп шығатын жылу есебінен сүйық азот буға (газға) айналады. Осы айтылғанды бірнеше мәртебе қайталаса, газ күйінде азот, сүйықтық түрінде таза оттек алынады.

Азот аз мөлшерде, дабораторияда керек болған кезде, оны мына әдістердің бірімен алады.

1. Аммиакты қыздырған мыс оксидінің арасымен  
өткізеді;

ЗСиО + 2NH3 = 2Cu + ЗН20 + N2

2. Аммоний нитритін айырады:

NaNO2 + NH4C1 = NaCl + NH4N02 NH4NO2 = 2H2O + N2

3. Ауаны қыздырған мыс қиқымының арасымен  
өткізгенде, ауадағы оттек мыспен қосылысып қалып қояды да,  
азот өтіп шығады.

**Қасиеттері.** Таза азот - түссіз, иіссіз, дәмсіз, суда аз еритін (100:2) газ. Ауадан сәл жеңілірек: 1 л салмағы 1,25 г.

Химиялық қасиеті жағынан азот инертті, қалыпты жағдайда ол реакцияласпайды. Инерттілігі екі атомды молекуласының N2 өте беріктігіне байланысты; бүл молекуланы айыру үшін 711,2кДж/моль энергия жүмсау керек. Азотты 3000°С дейін қыздырганда да молекулалық азоттың 0,1% ғана диссоциацияланады.

N2 молекуласының берік болу себебі ондағы атомдар үш

байланыспен біріккен (N=N ); оның бір байланысы а- типті,

екеуі *п -* типті болады.

Азот қалыпты жағдайда тек қана литиймен, ал қыздырғанда басқа металдармен жөне кейбір бейметалдармен әрекеттесіп, тотықтырғыштық қасиет көрсетеді, тек фтор мен оттекпен әрекеттескенде ғана тотықсыздандырғыш болады.

Азотты электр шамдарын толтыруға қолданады, бірақ ауадан алынатын азоттың дені синтетикалық аммиак, кальций цианамидын синтездеу үшін жүмсалады.

***44.Тиокукірт к ышкылы H2S2O3*** *—* бос күйде белгісіз, аламыз деп талаптанғанда айырьшып кетеді.

H2S2O3 - H2SO3 + 2S

Тиосульфаттар - түссіз, суда жақсы еритін, түрақты түздар, барийдің түзы қиын ериді, күмістің түзы нашар ериді. қышқылдар әсерінен айырыла бастайды, маңыздысы натрий тиосульфаты.

Натрий тиосульфаты Na2S2O3\*5H2O түссіз, 48,5°С-та балқып, өзінің кристалдық суында еритін зат, аса қанық ерітінді түзуге бейімділігі бар.

1. **Алюминий.** Алюминий III-периодтың элементі, осы периодтың s-элементі. Осы бағытта айтылған элементтердің валенттік

электрондары кеміп, сонымен қатар бос тұрған валенттік орбитальдар саны өсе береді. Осының салдарынан қос электронды байланыстың беріктігі әлсіреп, орнықпаған электрондар арқылы туатын байланыстар өсіп, одан металдық байланыстар тууға бейімділік күшейеді.

Алюминий бор сияқты р-элемент, сыртқы валенттік электрондарының саны бірдей болғандықтан ұқсастығы да көп, алайда

сырттан екінші қабат өзгеше, әсіресе алюминийде 3d – орбитальдардың бар болуы, оның үстіне атомдардың құрамының әр түрлі

болуы олардың қасиеттерінде айырмашылық тудырады.

Алюминий бор сияқты тотығып, оң үш валенттік көрсетеді, теріс валенттік білдіруі бордан да сирегірек.

Алюминий – нағыз амфотерлі элемент. Алюминий қосылыстарының көпшілігінде sp³ – гибрид және sp³d² – гибридтену күйінде де

жиі болады.

Алюминийдің бордан айырмашылығы, оның Al-O-Al тізбегі B-O-B сияқты су әрекетінен үзіліп кетпейді, сондықтан алюминийдің

оттекті қосылыстары тұрақты, табиғатта да жиі кездеседі.

Жер қыртысында бар металдардың ең көбі алюминий. Бұл қосылыс түрінде болады. Алюминий алуға жарайтын қосылыстар

боксит Al2O3·xH2O, алунит K2SO4·xAl2(SO4)3·yAl2O3·zH2O, нефелин 4Na2O·4Al2O3·9SiO2. Бұлардың ішінде әзірше алюминий

алу үшін көбірек қолданып келе жатқаны боксит.

Біздің елде алюминийлі кендер өте көп. Бокситке бай жерлер Қазақстанда Торғай алқабында, Орал тауында, Ресейде,

Башқұртстанда бар, сонымен қатар Хибинда апатитпен аралас нефелин бар, Сібірде де алюминий кендері көп.

**Алюминий алу.** Бокситтің формуласын алюминий оксиді түрінде жазғанмен, ол оның ішіндегі негізгісі ғана , алюминий оксидінен

басқа онда SiO2 (2-20%) және Fe2O3 болады.

Алюминий алудағы технологияның бас міндеті осы қоспалардан арылу. Бокситтен алюминий алудың екі сатысы бар.

1. Бокситтен глинозем (Al2O3) алу, ішінде SiO2 – 0,2%, Fe2O3 – 0.04%-тен артық болмау керек.
2. глиноземнен алюминий алу.

Бірінші сатыны өткізу үшін Байер (Ресей) ұсынған сілтілік әдісті қолданады. Ол үшін бокситті ұсатып, автоклавқа салып, NaOH не Na2CO3 ерітіндісімен шаймалайды. Сонда:

Al2O3+2NaOH=2NaAlO2+H2O

реакцияның нәтижесінен алюминий алюминат түрінде ерітіндіге көшіп, SiO2 мен Fe2O3 тұнбада қалады.

Реакцияның шарттары: NaOH – 300г/л; t 20º, қысым 1215 кПа, уақыты 3-3,5 сағат.

Енді алюминат ерітіндісін су араластырып сұйылтса, ол гидролизденеді:

NaAlO2+2H2O↔NaOH+↓Al(OH)3

Кристалданған Al(OH)3 сүзіп алып, айналмалы пеште 1200º-та суынан айырады:

2Al(OH)3=Al2O3+3H2O

Қалған NaOH қайтадан процеске қосылады.

Бокситтен глинозем алудың электртермиялық әдісі де бар, оны Кузнецов-Жуковский ұсынған.

Боксит пен әктасты араластырып доғалы электр пеште 2000ºС-та балқытады, соның нәтижесінде SiO2 мен Fe2O3 тотықсызданып ферросилиций құймасы түзіледі, ал Al2O3 пен CaO шлак Ca(AlO2)2 түзеді. Шлакты NaOH немесе Na2CO3 ерітіндісімен шаймалайды.

Ca(AlO2)2+2NaOH=Ca(OH)2↓+2NaAlO2

NaAlO2 ерітіндісін сілтілік әдістегідей глиноземға айналдырады.

Алюминий өндірісінің екінші сатысы глиноземнен алюминий алу. Оны электр пештерінде өткізеді. Темір жәшіктің іші табақ-табақ графитпен қапталады, осы графит әрі катод қызметін атқарады; анод та көмір не графиттен жасалады.

Электролит ретінде криолит (3NaF·AlF3) алынады, 950 градуста криолитта глинозем жақсы ериді, электролиз сол температурада жүргізіледі. Алюминий катодта, оттек анодта бөлініп шығады. Бұл процестің ғылыми негізін өркендетуде П.П.Федотьев үлкен еңбек сіңірді.

**Алюминийдің физикалық және химиялық қасиеттері.** Алюминиийкүмістей ақ, жұмсақметал. Сығылғыш, созылғыш, жайылғыш қасиеттері алтыннан ғана төменірек. Электрөткізгіштігі мыстан төменірек, бірақ мыс және алюминийден жасаған электрөткізгіш сымдарды, көлдеңенін емес, салмағын салыстырса, алюминий жеңіл, сондықтан ол электрөткізгіш жасауда мыстың орнына жұмсалады. Алюминиий өте жеңіл, айталық темірден үш есе жеңіл, сондықтан транспорт құралдарын (цистерналар, вагон, ұшақ т.б бөлімдерін) жасуға таптырмайтын металл. Алюминиий өте жұмсақ болғандықтан оның түрлі құймалары қолданылады. Алюминиийдің дуралюмин (95% Al, 4% Cu, 0,5% Mg, 0,5% Mn) магналий (12% Mg), силумин (10-14% Si, 0,1% Na) құймалары бар.

Шойын және болаттан жасалған заттарды балқыған алюминийге батырып алса, алюминий қызған шойынның өте тар саңылауларына сіңіп онымен қатты ерітінді түзеді, бұдан ол заттар 900º дейін тотықпайтын болады. бұл процесті алитирлеу деп атайды. Алюминиийдің ұнтағын – бояу ретінде, кейбір қопарғыш заттар құрамында, зымыран жасауда және алюминотермияға қолданады. Үй тұрмысында керекті бұйымдар (кастрөл, қасық, қазан т.б.) жасауға да алюминийдің жұмсалатыны мәлім.

**Алюминийдің қосылыстары** қалыпты жағдайда полимерлі заттар, сондықтан барлығы қатты заттар.

Алюминиий оксидінің 9 модификациясы бар, тұрақтысы альфа- Al2O3 (ромбоэдрлы торлы) мен у- Al2O3 (куб торлы). Алюминий оксиді Al2O3 оны глинозем деп те атайды; табиғатта корунд деп аталатын минерал түрінде кездеседі. Корундтың қаттылығы 9, қайрақтас ретінде қолданады. Корундқа басқа заттар араласса, мысалы хром араласса, қызыл түсті болады, оны рубин дейді, темір мен титан араласса көк түсті болады, оны сапфир дейді. Рубин мен сапфир асыл тастар қатарына жатады. Рубиндерді қазір қолдан жасайтын болды, олар дәл аспаптар механизміне, сағат тасы ретінде және әшекей заттардың сақина, түйреуіш т.б. көзіне салынады. Корундтың ұсақ түрі наждак, егеу, құм ретінде, бокситтен жасалған алунд (Al2O3) деген зат та қолданылады. Al2O3 –кристалдық модификациясы өте тұрақты, сумен және қышқылдармен әрекеттеседі. Сілтілермен көп уақыт қыздырғанда ыдырайды. Диалюминий триоксидінің негізгі қолданылатын саласы – металдық алюминийді өңдіру.

Алюминий бейметалдармен, оның ішінде оттекпен, галогендермен өте шабыт қосылысатындығына қарамай ол ауамен, сумен жанасқанда коррозияға ұшырамайды. Алюминий гидроксиді полимерлі зат, лабораторияда Al(OH)3 алюминий тұздарының сілтілермен реакцияласуында түзіледі, өзі кілегейленген коллоидтық күйде болатын зат. Тұнбаның құрамы мен құрылымы алу жағдайы мен сақтау жағдайына тәуелді. Гидроксидті алатын реакция теңдеуі

Al³+ + 3OHˉ=Al(OH)3↓+3HCl

Оның түзілу механизмінің күрделілігін толық көрсете алмайды. Гидроксидті алу сұлбасын былай көрсетуге болады. сілтімен әрекеттескенде OHˉ иондары автокомплекстердегі [Al(OH)2]³+ біртіндеп су молекулаларыныңорынын басады:

[Al(OH2)6]³++OHˉ=[Al(OH)3(OH2)5]²+ + H2O

[Al(OH)(OH2)5]²+ + OHˉ=[Al(OH)3(OH2)3]º+ H2O

Осымен қатар бір мезгілде полимеризация жүріп, көп ядролы комплекстер түзіледі, ең соңында ауыспалы құрамды Al2O3·nH2O тұнбасы пайда болады.

Біраз тұрғаннан кейін тұнба біртіндеп кристалдық Al(OH)3-ке ауысады және өзінің активтігін жоғалтып «ескіреді». Кристалдық Al(OH)3-ті алюминаттың сілтілік ерітіндісі арқылы CO2 жіберіп те алуға болады.

Al(OH)3 – нағыз амфотерлі гидроксид:

Al(OH)3+3HCl=AlCl3+3H2O

Al(OH)3+NaOH=Na[Al(OH)4]

Na[Al(OH)4] – натрий алюминаты.

Алюминий сілтіде ерігенде де алюминат түзіледі.

2Al+2NaOH+6H2O=2Na[Al(OH)4]+3H2↑

Қалыпты температурада алюминий галогендермен әрекеттесіп, галогенидтер түзеді, мысалы:

2Al+3F2=2AlF3

Басқа галогенидтерге қарағанда AlF3 алюминий фторидінің қасиеті өзгеше. Ол суда ерімейді, қыздырғанда балқымайды, (1040º С) бірден буланады, химиялық активсіз. Алюминий хлориді, бромиді, йодиді ковалентті димерленген қосылыстар қалыпты жағдайда оңай балқитын кристалдық заттар. Қалыпты температурада ұшқыш, өте ылғал тартқыш. Суда және органикалық еріткіштерде жақсы ериді. Алюминийдің тұздарында Al³+ ионы түссіз болады. күшті қышқылдардың тұздары суда жап-жақсы ериді. Ерітінділерде гидролизденіп қышқылдық реакция көрсетеді:

AlCl3+H2O↔AlOHCl2+HCl

Al³+ +H2O↔AlOH²++H+

Алюминийдің тұздарының ішінде маңыздылары:

**Алюминий трихлориді AlCl3.** Алюминий хлормен тікелей реакцияласқанда AlCl3 түзіледі. Бұл органикалық синтездерде катализатор ретінде тұтынылады. Гидраты AlCl3+6H2O.

**Алюминий сульфаты Al2(SO4)3·18H2O** күкірт қышқылымен глинозем арасындағы реакциядан түзіледі. Су тазалауда, қағаз өндірісінде қолданады.

**Алюминий ашудасы KAl2(SO4)2·12H2O –** алюминийдің техникалық маңызы зор тұзы, көп мөлшерде тері илеуде, мата бояуда қолданылады.

**Ультрамарин –** көк бояу, кір жуғанда ніл ретінде қолданылады. Бұл Na2S пен алюмосиликаттың қосылысы. Оны жасау үшін каолин, күкірт және соданы араластырып қыздырады.

**52. Кремний.** Төртінші негізгі топтың көміртектен соңғы келесі элементі – кремний. Кремний, жаратылыста таралуы жағынан салмақ пайызы бойынша оттектен кейін екінші орын алады. Көміртек органикалық заттардың құрамындағы негізгі элемент болатын болса, кремний жер қыртысын түзетін минералдық заттардың құрамындағы негізгіэлемент. Кремний жаратылыста қосылыстар түрінде ғана болдаы; ол қосылыстары: кремний қос тотығы SiO2 (кварц, құм), жер қыртысының негізгі массасы силикатты жыныстар (далалық шпат, слюда каолин т.б.). Кремнийдің тұрақты үш изотопы бар: 28Si (92,27%), 29Si (4,68%), 30Si (3,05%).

**Алынуы.** Кремнийді алу үшін, ақ қиыршық ұсақ құмды магниймен араластырып қыздырады:

SiO2+2Mg=2MgO+Si+89 ккал.

Кремнийді MgO және реакцияласпай қалған SiO2-ден тазарту үшін, рекациядан шыққан массаны тұз қышқылымен және фторсутек қышқылымен әрекеттейді. Магнийдің орнына тотықсыздандырғыш ретінде алюминий, көміртек алуға болдаы.

Мұнда шығатын аморфты кремний, сұр түсті ұнтақ зат, меншікті салмағы 2,35 жуық. Кремнийді балқыған металда ерітіп қайта кристалдауға болады, онда кристалдық кремний түзіледі; бұл болат сияқты сұр, металдық жылтыры бар, қатты кристалдық зат, меншікті салмағы 2,4.

Кремнийдің сыртқы электрондық структурасы 3s²3p², оның атомында sp³-гибридизация болады. ол оған үш өлшемді, алмаз тәрізді тұрақты структура береді.

Кремний түрлі құймалардың құрамына араластыруға қолданылады. Мысалы, кремний көп қосылған темір құймалары қышқылға берік болады, 4% кремний араласқан темір электр трансформаторларын жасау үшін жұмсалады. Соңғы кезде кремнийді жартылай өткізгіштер техникасында қолданатын болды; ол үшін алынуы жоғарыда жазылған техникалық кремний (95-98% Si) жарамайды, өте таза кремний керек, ондай кремнийді алу үшін SiCl4 цинк буымен тотықсыздандырады:

SiCl4+2Zn=Si+2ZnCl2

Немесе кремнийді сутекті қосылысын қыздырып айырады:

SiH4=Si+2H2↑

Химиялық қасиеті жағынан кремнийдің кристалдық түрі инертті, аморфты түрі реакцияласқышырақ. Айталық, фтормен қалыпты жағдайда-ақ, оттек, хлор, бром және күкіртпен 400-600ºС, азот және көміртекпен өте жоғары температурада реакцияласады.

Жеке қышқылдар кремнийге еш әсер етпейді, қайта пассивтеніп кетеді, кремний HF мен HNO3 қоспасында ериді:

3Si+4HNO3+18HF=3H2SiF6+4NO+8H2O

Сілтілердің әрекетінен кремний тұзға айналады:

Si+2KOH+H2O=K2SiO3+2H2

Құм мен коксты тиісті мөлшерде араластырып қыздырса, кремний мен көміртектің қосылысы – кремний карбиді SiC түзіледі, оны көбіне **карборунд** деп атайды.

SiO2+3C=SiC+2CO

Таза карборунд – түссіз кристалдық, өте қатты зат, қаттылығы алмаздан ғана кем, тығыздығы 3,2 г/см³. Техникада карборунд көп мөлшерде өндіріп, қаттылығын пайдаланып, қайрақ тастар, шлифтайтын дөңгелектер жасауға т.б. және отқа берік материал ретінде пайдаланады.

Құм мен магний арасындағы реакцияда, магнийді артығырақ алса, тотықсызданып шыққан кремний магниймен қосылып магний силицидін Mg2Si түзеді:

4Mg+SiO2= Mg2Si+2MgO

Металдарды кремниймен тотықтырғанда (700-1200ºС) металл оксидімен кремнийді араластырып инертті атмосферада қыздырғанда да силицидтер түзіледі:

6MnO+5Si=2Mn3Si+3SiO2

Силицидтер қасиеті және құрылымы жағынан да карбидтарға ұқсамайды. Қосылушы металдың қасиетіне тәуелді силицидтердегі байланыс ионды, коваленттіден металдыққа дейін өзгере береді, осыған байланысты кейбір силицидтер өткізгіш, кейбіреулері шалаөткізгіш болып келеді.

Силицидтер қатты қыздырғанда айрылмайтын қосылыстар, кейбір активті металдың силицидтері сумен, қышқылмен реакцияласады.

Силицидтерді отқа берік, қышқылға төзімді құймалар, жоғары температурада ұсталатын шала өткізгіштер ( CrSi2, COSi2, ReSi2) жасауда қолданады. Кейбір силицидтер атомдық техникада пайдаланылады.

Магний силицидіне хлорсутекпен әрекет етсек, **кремний сутексилан** деп аталатын зат түзіледі:

Mg2Si+4HCl=2MgCl2+SiH4

Силан SiH4 – түссіз, ауада өзінен-өзі тұтанып, жанып кететін газ, жанғанда кремнийдің диоксиді және су түзіледі.

SiH4+2О2=SiO2+2H2O

**Қышқылдары.** Кремний диоксиді SiO2 кремний қышқылының ангидриді болғанымен, суда ерімейді, әрі онымен реакцияласпайды. Кремний диоксидіне сәйкес келетін қышқыл ортокремний қышқылы H4SiO4, ол қышқыл оңай конденсацияланып полиметакремний қышықылын H2(SiO3)n түзеді, оны қысқартып H2(SiO3)n деп те жазады.

Кремний қышқылын алу үшін әдетте Na2SiO3 не K2SiO3 ерітіндісін күкірт, не тұз қышқылымен әрекеттейді, сонда алдында мөп-мөлдір ерітінді кілегейленіп қатады, не коллоид күйіне көшеді, ол ерітіндіде түзілген кремний қышқылы, бұл процестің теңдігі мынадай :

Na2SiO3+2HCl=H2SiO3+2NaCl

Бұл теңдікте кремний қышқылының формуласы да келісім бойынша шартпен жазылып отыр, өйткені бұл реакциядан құрамын бір формуламен жазатын бір қышқыл түзілмейді. Фосфордағы сияқты, кремнийдің де, бірнеше толып жатқан қышқылдары бар, айырмашылығы құрамдарындағы судың мөлшерінде. Жанағы реакция нәтижесінде сол қышқылдардың қоспасы түзіледі.

Кремний қышқылдарының құрамын xSiO2·yH2O деп жазады. х пен у мәні реакция жағдайына қарай өзгере береді, онда қышқылдардың құрамы да өзгереді.

Кремний қышқылдары силикаттардың қышқылдармен әрекеттесуінен басқа кремнийдің кейбір қосылыстарының (галогенид, сульфид т.б.) гидролизінен де түзіледі. Мысалы, SiC2 гидролизінде әуелі ортокремний қышқылы H4SiO4 түзіледі.

Бұл қышқыл суда ерімтал, бірақ біраз тұрса полимерленіп кетеді. Сол полимерленудің жеке сатылары ретінде мынадай қышқылдардың түзілуін көруге болады:

2H4SiO4-H2O=H6SiO7(2SiO2·3H2O)

Бұл диортокремний қышқылынан тетраортокремний қышқылы түзіледі:

2H6Si2O7-H2O=H10Si4O13(SiO2·5H2O)

2H4SiO4-H2O=H6SiO7(2SiO2·3H2O)

Ақырында, сақина тұйықталған кезде тетраметакремний қышқылы:

H10Si4O13- H2O= (H2SiO3)4(SiO2·H2O) түзіледі.

Тұздары. Кремний қышқылдарының тұздарын силикаттар деп атайды, оларды жай силикаттар және күрделі силикаттар деп екіге бөледі. Кремний қышқылдарының құрамындағы сутектер түгел, жарым-жартылай түрліше металдарға ауысқаннан түзілген қосылыстарды жай силикат дейді. Жаратылыста күрделі силикаттар көбірек кездеседі, ал күрделі силикат дейтініміз жалпы формуласы xЭ2O3·ySiO2·zH2O болып жазылатын қышқылдардың туыедылары. Мұндағы Э ол Al, Fe,Cr т.б., ал Al болса, бұларды алюмосиликат деп атайды.

Ақ түсті таза каолин сирек кездеседі, оны фарфор жасау үшін пайдаланды. Біздің саз деп қолданатынымыз каолин мен түрлі заттардың қоспасы.

Адам силикаттарды табиғи күйінде пайдаланумен қатар жасанды силикаттар түрінде де қолданады, ол үшін силикаттар мен кремнеземнен шыны, керамика бұйымдарын, фарфор, фаянс және құрылыс материалдарын жасайды. Осы аталған өндіріс саласын силикат өнеркәсібі дейді.

**54. Германий топшасы элементтерінің жалпы сипаттамасы.** Топшалардағы элементтердің барлығы үлкен периодтың элементтері, олардың сыртқы екінші қабатында 18 электрон бар. Міне, соның салдарынан олардың қасиеттері негізгі топтың бастапқы элементтеріне қарағанда металдық қасиет біліне бастайды. Осы өзгешелік селен топшасында нашарлау болса, күшән топшасында одан күштірек, германий топшасында әжептәуір айқын көрінеді.

Топшалардағы элементтердің қасиеттерінің өзгерісі, периодтық жүйенің жалпы заңына сәйкес, топ ішінде жоғарыдан төмен, топтар арсында оңнан солға қарай металдық қасиет өсіп отыр.

Осы айтылғанға сәйкес, германий топшасындағы элементтердің электрон қосып алып реакцияласуға бейімділігі нашар, мысалы көміртек пен кремний сияқты сутекті қосылыстар түзгенмен, ол қосылыстар тұрақсыз.

Ал электрон беріп реакцияласуы оңайырақ, әрі германийдан қорғасынға қарай жеңілдей береді. Сондықтан германийда металдық қасиет пен бейметалдық қасиет бірдейге жақын, қалайыда, әсіресе қорғасында металдық қасиет басым. Қалайы мен қорғасын физикалық қасиеттері жағынан нағыз металдар, тек химиялық қосылыстарында ғана өте нашар бейметалдық қасиет көрсетеді.

**Германий.** Германийдай элемент болу керек екендігін 1871 жылы Д.И.Менделеев периодтық заңды ашқанда болжаған болатын. 1885 жылы Винклер германийді ашып соның растығын анықтады. Жер қыртысындағы германийдің жалпы мөлшері, қорғасын мөлшерінен кем емес, бірақ бұл бытыраңқы элемент болғандықтан жиналыңқы кендер түзбейді. Германий басқа элементтердің кендерінде аралас өте аз мөлшерде – германит 6CuS·GeS2 және аргиродит 4Ag2S·GeS2 минералдары түрінде кездеседі. Германийді тас көмірлердің күлінен, түтін, мұржалар тозаңынан, мырыш және темір кендерінен ажыратып алады. Ол үшін германийді ұшқыш қосылыс, хлоридке GeCl4 айналдырады, хлорид айдау арқылы тазартылып, одан гидролиздендіріліп диоксидке GeO2 аударылады, диоксидті сутекпен тотықсыздандырып таза германий алады. Аса таза германий алу үшін жаңағы германийді балқытып одан германийдің монокристалын өсіріп шығарады.

Германий күмістей ақ металл, өте морт сыңғыш. Қыздырғанда да онша тотықпайды. Қышқылдардан күкірт және азот қышқылдары тотықтырады, ал сілтілерде ерып кетеді. Оттекпен, галогендермен жоғары температурада ғана реакцияласады. Германий қазіргі заманда ерекше маңызды элемент, ол шала өткізгіштер жасауда таптырмайтын өте қажет зат болады, кейбір құймаларға да араластырылады.

Екі валентті германийдің қосылыстары тұрақсыз, төрт валенттіге оңай ауады

Германий екі валентті оксиді GeO – қара түсті ұнтақ, тұрақсыз. Германий гидроксиді Ge(OH)2 ерімтал, амфотерлі зат, қышқылдығы сәл басым, оны былай алады:

GeCl2+2KOH=Ge(OH)2+2KCl

Төрт валентті германийдің қосылыстары. Германийдің диоксиді GeO2 – кристалдық ақ түсті зат. Амфотерлі. Германий қышқылы тұрақсыз. Тұздарын германат деп атайды.

Германий галогендермен, мысалы германий тетрахлориді GeCl4, күкіртпен дисульфидін GeS2 түзеді.

**56. Ванадий топшасы.** Ванадий топшасына ванадий , ниобий және тантал кіреді. Скандий және титан топшасы сияқты ванадий топшасындағы металдар үлкен периодтардың жұп қатарларының элементтері.

Бұл қосымша (V-B) топтағы металдардың негізгі топтағы элементтермен ұқсастығы жоғарғы валентті қосылыстарында, бұлардың сыртқы қабатындағы электрон саны (1-2) болғандықтан металдық қасиеттері басым. Бұлардың төмен валентті қосылыстары негіздік қасиеті болады да, жоғары валентті қосылыстары, мысалы, оксидтері қышқылдық, өйткені оларға сәйкес қышқылдар және тұздар бар. Топ бойымен жоғарыдан төмен қарай, қышқылдықтан амфотерліге қарай өзгереді, демек металдық қасиет күшейеді.

Бұл үш металдың үшеуі де өте маңызды металл болғандықтан алу технологиясы қиын болғанымен, оларды бос жеке күйде алуға тырысады. Үшеуін де таза түрде алюминотермия жолымен алуға болады:

3Э2O5 + 10 Al=5Al2O3+6Э

алюминийдің орнына кальций, не магний алса тотықсыздану процесі жақсырақ өтеді.

Ванадий, ниобий және тантал жылтыраған сұр түсті металдар. Таза күйінде түрлі химиялық әрекеттерге берік, әсіресе ниобий мен тантал қышқылдарда да және олардың қоспаларында да ерімейді. Бұл металдардың атомдық және иондық радиустарына қарасақ ниобий мен танталдікі бірдей, ол әрине лантаноидтық жиырылудың салдары. Бұл металдардың физика-химтялық қасиеттері олардың таза болуына өте тәуелді. Айталық сутек, диоттек, азот, көміртек араласса, олардың беріктігін, иілгіштігін төмендетеді, қаттылығын өсіреді.

Ванадий, ниобий және тантал диоттек, галогендер, азот, көміртек, сутек және басқалармен реакцияласады. Бірақ бұлардың белсендігі – жоғары температурада ғана білінеді, өйткені мұндай жағдайда, бұларды пассивтендіріп тұрған, сыртын қаптаушы оксид қабыршағы бұзылады. Диоттекпен қыздырғанда реакцияласып оксид (Ме2О5) түзеді, кіші валентті оксидтері де ( Ме2О4, Ме2О3, Ме2О2) белгілі.

Галогендермен де қыздырғанда реакцияласып VF5-түссіз кристалдық зат түзеді, Nb мен Ta ұшқыш галогенидтер түзеді. Галогенидтері гидролизденгіш:

NbCl5+4H2O→ H3NbO4+5HCl

Ванадий топшасы металдарымен сутек тікелей реакцияласпай, металдардың бойына көп мөлшерде сіңіп кетеді. Бірақ сутек осы сіңіп еруде көп жылу бөліп шығарады, демек ол химиялық қосылыс түзгендігінің белгісі. Азотпен 1000-1100ºС жоғары құрамы MeN типтес нитридтер түзіледі. Таза нитридті термиялық диссоциацияланған аммиак буында алуға болады:

V2O2+3H2+N2→2VN+2H2O+H2↑

2NH3

бұл нитридтер, қатты, балқуы қиын тұрақты қосылыстар Nb2N, NbN «патша сұйығында» да айрылмайды.

Ванадий, ниобий және тантал балқыған күйде көмірсутекпен тікелей әрекеттесуінен карбидтер түзіледі: V5C, V2C, V4C3 және VC, Nb2C, NbC, Ta2C, TaC. Карбидтер электр өткізгіш заттар, өздері басқа металдарда ериді.

Кремниймен де балқыған күйде реакцияласып, силицидтер MeSi2 түзеді. Бұлар қатты, балқуы қиынотқа берік заттар өндірісінде үлкен роль атқарады. Химиялық өте тұрақты заттар.

Борид, сульфид, фосфид қосылыстары да бар.

Сумен бұл металдар, қорғауыш қабыршағы болғандықтан реакцияласпайды.

Қышқылдарға қатынасына келсек, азот қышқылында ванадий тотығады.

3V+5HNO3→3HVO3+5NO↑+H2O

осы реакциямен қатар

V+3H2SO4→(VO)SO4+2SO2↑+3H2O

V+6HNO3→(VO2)NO3+5NO2↑+3H2O жүруі мүмкін.

Nb мен Ta «патша сұйығында», не HF HNO3-те ериді:

3Nb+5HNO3(HF) → 3HNbO3+5NO↑+H2O

Осымен қабат:

3Nb+5HNO3+21HF→3H2[NbF7]+ 5NO↑+10H2O

Ванадий «патша сұйығында» ериді:

3V+4HNO3+12HC→3VCl4+4NO↑+8H2O

Ванадий (IV) тетрахлориді – қызыл-қоңыр түсті полюссіз сұйықтық, сумен жартылай ванадий дихлоридіне дейін гидролизденеді.

Сілті ерітінділерімен V, Nb, Ta реакцияласпайды. Балқыған сілтілерде, бетіндегі оксид қабыршақтарда реакцияласу есебінен, металдар біртіндеп күйрейді:

Me2O5+2KOH→2KMeO3+H2O

Диоттек қатынасында былай реакцияласады:

4Me+5O2+12KOH→4K3[ЭO4]+6H2O

**58. Титан топшасы.** Титан топшасына титан, цирконий, гафний және курчатовий элементтері жатады.

Бұл металдар көптен-ақ белгілі, жер қыртысындағы мөлшері , айталық йод пен сүрмеден көбірек, ал титан көміртектен көп, бірақ олардай игеріліп, іс жүзінде қолданылуы кем, өйткені бұлар бытырыңқы кездеседі және алу тәсілдері қиын.

Бұлардың сыртындағы s² электрондары мен ішкі d² электрондары валенттік байланыс түзуге қатынасады, сондықтан бұлар оң төрт валенттік көрсетеді; теріс валентті болмайды.

Ең сыртқы қабатта 2 ғана электрон болғандықтан, бұлар германий топшасындағы металдарға қарағанда, негіздік (металдық) қасиеті күштірек, әрі топ бойында, жоғарыдан төмен қарай күшейе түседі, мысалы Ti(OH)4 амфотерлі, ал Hf(OH)4–тің негіздік қасиеті әлдеқайда басым.

Мұның үшеуі де болатқа ұқсас сұр металл, механикалық өңдеуге икемді, балқу температуралары жоғары.

Үшеуі де ауада, суда өзгермейді. Бұл элементтерде металдық, яғни тотықсыздандырғыш қасиеттері болады. Кәдімгі жағдайда тұрақты, ең агрессивті ортаның өзінде коррозияға ұшырамайды. Балқу температураларына жеткізе қатты қыздырғанда химиялық белсенділігі бірден өседі. Бұл жағдайда галогендермен әрекеттесіп, тетрагалогенидтер түзеді:

Ti+2Cl2=TiCl4

(тетрахлорид титан (V))

Диоттекпен титан 1200º-1300º С, цирконий 600º-700ºС қосылады:

2Zr+O2=ZrO2

Оксидтерінің амфотерлі қасиеті бар. Титан топшасының элементтері температура әсерінен күкіртпен, азотпен және көміртекпен әрекеттесіп сульфид, нитрид (MeN) және карбид (MeC) түзеді. Соңғы екеуі өте қатты (TiN-қаттылығы алмаздай) және қиын балқитын қосылыстар (>3000ºС).

Титан топшасының металдары салқын суға әсер етпейді, қайнап тұрған судан сутекті ығыстырып шығарады.

Me+H2O=Me(OH)4+2H2↑

Түзілген гидроксид металдың бетін қаптап, реакцияның ары қарай жүруіне кедергі жасайды.

Тотықтырғыш емес қышқылдардан титан сутекті ығыстырады: үш металдың барлығы да фторсутек қышқылымен әрекеттеседі.

Титан топшасы металдарының бетінде қорғаныш қабығы болатындықтан оттекті қышқылдар әсер етпейді, тек лоары бүлінсе ғана тотығу реакциясы жүреді:

3Ti+4HNO3+H2O=3H2TiO3+4NO↑

Ti+4H2SO4=Ti(SO4)2+2SO2↑+4H2O

Титан топшасының металдары «патша сұйығында» оңай ериді:

3Zr+4HNO3+12HCl=3ZrCl4+4NO↑+8H2O

Бұл металдарды ауаду сілтімен балқытқанда метатұздар түзіледі:

2Ti+4KOH+O2=2K2TiO3+2H2O

Күшті сілтілік ортада титан ерітіндідегі орта титанат түріне айналады:

Ti+4KOH(конц)=K4TiO4+2H2↑

Оксидтер TiO2, ZrO2 және HfO2 қыздырғанда тұрақты заттар, оларды HF әсерімен немесе сілтілермен, карбонаттармен және дисульфаттармен балқытып қана ерітінділерін алуға болады. түзілген сілтілік металдардың титанат, цирконат және гафнаттарын (K2ZrO3-калий метацирконаты, K4TiO4-калий ортотитанаты) тұздар деп емес, қос оксидтер деп қараған дұрыс.

Сулы ерітіндіден TiO(OH)2·2H2O және цирконий мен гафний оксидтерінің полигидраттарын ЭO2·nH2O тұнбаға түсіруге болады. ЭO2·nH2O аздап қыздырғанда олар ЭO(OH)2-ге ауысады. Бұл гидроксидтердің барлығы аздаған негіздік қасиеті бар амфотерлік заттар. TiO(OH)2-да аталған қасиет әлсіз, ал цирконий мен гафний гидроксидтерінде негіздік қасиет басымырақ, оларды ерітіндіге тек қышқылдармен ғана көшіруге болады.

Ерітіндіде түзілетін титан, цирконий мен гафний катиондары мен аниондарының құрамы өте күрделі және еру жағдайына тәуелді. Титан көп жағдайда [Ti(H2O)6-n(OH)n](4-n) (n=2-4) иондары түрінде кездеседі және ортаның сілтілігін арттырғанда поликонденсацияланады, OHˉ пен O²ˉ лиганд ролін атқарады.

Цирконий мен гафний қышқыл ортада [Э(H2O)16(OH)8]8+ иондары түрінде болады, сілті қосқанда [ЭO(OH)2] гидроксидтеріне ауысады. IV-Б тобы элементтерінің тотығу дәрежесі (+IV)-ке тең қарапайым катионды аквакомплекстері болмайды.

Титан, цирконий мен гафнийдің құрамы күрделі емес тұздары жоқ. Мысалы, жай титан (IV) сульфаты орнына сулы ерітіндіден титан дигидроксидсульфаты TiSO4(OH)2 кристалданады, (сульфат Ti(SO4)2 сусыз ортада алуға болады.) цирконий (IV) хлориді гидролиз нәтижесінде ZrCl2O·8H2O түрінде тұнбаға түседі, немесе нақтырақ былай жазуға болады: [Zr4(H2O)16(OH)8]Cl8·12H2O. Гафний (IV) нитраты - [Hf(H2O)4(NO3)2(OH)2] комплекс түрінде кездеседі.

IV-Б тобының элементтері жоғары тотығу дәрежесінде жақсы комплекс түзушілер. Жоғарыда танысқан аквагидроксомен фторокомплекстерінен басқа цирконий мен гафнийдің органикалық лигандтарымен ацидокомплекстер, мысалы [Zr4(C2O4)3]²ˉ, сонымен қатар координациялық саны жоғары фторокомплекстер [ZrF7]³ˉ, [HfF8]4ˉ түзеді.

**60. Аммиак.** Азоттың сутекпен бірнеше қосылысы бар: аммиак NH3, гидразин N2H4, азидсутек қышқылыNH3 және бұлардың туындылары. Бұлардың ішіндегі өте маңыздысы – аммиак.

Органикалық заттардың шіруі нәтижесінде түзіліп, бөлініп шығады,ауада әрдайым азғана мөлшерде араласқан түрде, әсіресе халық тұратын жерде болады.

Аммиакты алудың бірнеше әдісі бар, олардың ішінде маңыздысы, әрі осы кезде көп қолданылатыны – аммиак синтезі деп аталатын азот епн сутекті тікелей қосатын әдіс:

N2+3H2↔ 2NH3 ΔНº= **-**92,04 кДж/моль

Бұл тепе-теңдікті аммиак шығатын жаққа қарай ығыстыру үшін үлкен қысым керек; аммиак шығатын жақтың реакциясы экзотермиялық болғндықтан, жоғары температура қолайлы болмайды. Көп зерттеулерден кейін қолайлы деп табылған жағдайдың бірі – 10 7 дәрежесі=10 8 дәрежесіПа, 400-500ºС, K2O және Al2O3 араластырылған темір катализатор. Соның өзінде аммиактың шығымы 15-20 %; түзілген аммиакты ажыратып алу үшін газдар қоспасын салқындатып, аммиакты конденсациялайды. Реакцияласып үлгермеген азот-сутек қоспасына қажетті мөлшерде азот пен сутекті қосып процеске қайта жібереді (рециркуляция). Аммиак алудың екінші бір әдісі цианамид әдісі, ол кальций карбидінің азотпен тікелей қосыла алатындығына негізделген.

Алдымен кальций карбидін алу үшін кальций оксидін (CaO), не әктасты (CaCO3), тас көмірмен араластырып электр пеште қыздырады:

CaO+3C=CaC2+CO

Қыздырған кальций карбидінің бір жеріне туралап азотты үрлейді. Сол арада карбид пен азот реакцияласады:

CaC2+N2=CaCN2+C ΔНº= -289,5 кДж/моль

Реакциядан бөлініп шығатын көп жылу айналадағы карбид массасын қыздырып реакция қаулап, карбид реакцияласып болған кезде ғана тоқтайды.

Кальций цианамиді қара сұр түсті ұнтақ; осыған 110ºС-қыздырылған және 600кПа қысылған су буын жіберсе мынадай реакция жүреді:

CaCN2+3H2O= CaCO3+NH3 ΔНº = -75,3 кДж/моль

1904 жылдан 1920 жылдарға дейін аммиакты цианамид әдісімен алып келді, одан бергі жерде аммиак алатын зауыттардың барлығы, алғаш 1913 жылы шыққан, синтез әдісіне сәйкес салынды.

Зертханада аммиакты мына реакция бойынша алады:

Ca(OH)2+2NH4Cl= CaCl2+2NH3+2H2O

Жер жүзінде өндірілетін аммиактың 75 пайызы тыңайтқыш жасауға жұмсалады, фосфор мен калийден гөрі азот тыңайтқыштарының қолданылуының күшті дамуы аммиак алудың арзан жолдарын табу міндетін қойып отыр. Аммиак алудыңарзан жолдары аммиакты: а) мұнай өңдейтін зауыттардың риформингтарынан шығатын газдардан, б) кокс пештерінің газдарынан, в) табиғи газдардан алу.

Физикалық қасеттері. Аммиактың молекуласы үш бұрышты пирамида тәрізді. Пирамиданың табанындағы үш бұрыштың бір жағы, 0,16 нм, пирамиданың биіктігі 0,038 нм, d(NH)=0,102 нм. Аммиак ауадан жеңілірек 1 л салмағы 0,77 г. Аммиакты сақтағанда, тасығанда, сұйық түрде 6-7·10 5 дәрежесі Па қысымды болат баллондарда ұстайды. Суда өте жақсы ериді. Аммиактың суда жақсы еруі, NH3 пен H2O молекулаларының арасында сутектік байланыс түзілуімен түсіндіріледі. Ерігенде жылу бөлініп шығады (33,47 кДж/моль) судағы концентрленген ерітіндісі 25% болады. қыздырғанда ерігіштігі кемиді. Төмен температурада ерітіндісінен NH3·H2O, NH3·2H2O кристаллогидраттарын бөліп шығаруға болады.

Химиялық қасиеті аммиактың молекуласы қалыпты жағдайда тұрақты, берік, әжептәуір активтігі бар молекулалар қатарына жатады. Аммиактың химиялық қасиеттерін үш түрлі реакцияларға топтастырып көрсетуге болады. 1) қосып алу, 2) тотығу және 3) құрамындағы сутегі басқа заттарға ауысу реакциялары.

1. аммиак қосып алу реакцияларына өте бейім. Аммиак суға ерігенде NH3 молекулалары H2O молекулаларынан гөрі электрон бергіш – донор болуынан су молекуласының протонын қосып алады. Бұрынғы түсінік бойынша NH4+ және OHˉ иондары қосылып NH4OH молекуласын түзеді дейтінбіз, шынында олай емес екен, аталған екі ион әрекеттесуінен қайтадан NH3 және H2O молекулалары түзіледі, бұлар өзара сутектік байланыспен ілініскен. Демек, NH4OH деп жүрген, өзі әрі иондық молекула деп есептелетін қосылыс ерітіндіде өте аз болады.

Бірақ процесс нәтижесінде аммиактың судағы ерітіндісінде OHˉ иондары түзілуінен ол ерітінді сілтілік қасиет көрсетеді. Сонымен бірге тепе-теңдіктің кері бағытта, яғни су мен аммиак түзілу жағынан ығысуына байланысты ерітіндіден аммиак иісі шығып тұрады.

2. Аммиак қалыпты жағдайда ауада тотықпайды, бірақ оттек ішінде жанады, реакцияның теңдігі:

4NH3+3O2=6H2O+2N2 ΔНº= -1292,9 кДж/моль

Катализатор қатысында аммиактың құрамындағы тек сутек қана емес, азот та тотығады:

4NH3+5O2=4NO+6H2O ΔНº= -903,7 кДж/моль

Соңғы реакцияның техникалық үлкен маңызы бар, оны аммиактан азот қышқылын алуда пайдаланады.

2NH3+3Г2 = 6HГ+H2

Аммиак тотыққанда, жағдайын туғызса құрамындағы азот та, сутек те тотығады, бірақ көбіне тек сутек қана тотығады, ал кейбір жағдайда сутек атомдары түгел тотықпайды, оны ілгеріде көреміз.

3. алтыншы және жетінші топтардағы бейметалдардың сутекті қосылыстарындай аммиактың көрініп тұрған айқын қышқылдық қасиеттері жоқ. Бірақ аммиактың құрамындағы сутек металға ауыса алады.

Жоғары температурада сутектің металға ауысуы оңайырақ өтеді:

2Al+2NH3 = 2AlN+3H2 ΔНº= -577,4 кДж/моль

Аммиак құрамындағы үш сутек те металға ауысқаннан түзілген қосылыстарды нитридтер деп атайды. Жаопы алғанда нитрид дейтініміз, азот жоғары температурада металл және бейметалдар тотықтырып, өзі теріс үш валентті болатын қосылыстар (Mg3N2, BN, H3N).

Аммиак азот тыңайтқыштарын өңдіруде қолданылады, олардың маңыздылары: азот қышқылының аммоний және басқа тұздары, сода өңдіру үшін де аммиак қажет. өндірілген аммиактың едәуір бөлігі тоңазытқыш қондырғыларда пайдаланылады.

**62. кобальттың, никельдің жалпы сипаттамасы, олардың алынуы, физикалық және химиялық қасиеттері, қолданылуы.** Кобальт дербес күйде жер қыртысында болмайды, метеориттерде кездеседі. Табиғатта күкіртті күшәнді қосылыстар түрінде, никельдің, темірдің сондай қосылыстарымен аралас кездеседі, мысалы кобальтит CoAsS, шмальтит CoAs2.

Кобальтты алу өте қиын. өйткені алдымен никельмен екеуін темірден, сонан соң бірінен бірін ажырату керек, сонымен қатар бұл үш металдың қасиеттерінде көп ұқсастық бар.

Кобальт күмістей ақ, жалтыраған металл. Ауа мен судың әрекетіне берік. Сұйық қышқылдарда ериді.

Кобальттың радиоактивті изотопы Co-60 бар, жартылай ыдырау мерзімі 5 жыл. Бұл кобальттан өте күшті түрде -сәулелері шығады, сондықтан металдардың дефектоскопиясында, медицинада қауыпты ісіктерді емдеуде қолданылады.

Кобальт құймалар құрамына кіретін маңызды металдың бірі, ол құймаларға ерекше қаттылық қасиет береді, мысалы стеллит деген құйма (Cr-15-35%, W-10-25%, Co-40-60%, (не Ni), C-0,5-2,5%, қалғаны темір) жоғары температураға шыдамды тез кесетін құралдар жасауға жұмсалады. Победит – біздің елімізде шығарылатын аса қатты құйма, белгілі құймалардың ең қаттысының бірі. Мұның да құрамында 10% Co бар. Кобальттың қосылыстарын көк бояу жасауға қолданады.

Кобальт екі және үш валентті болады. CoO-кобальт (II) оксиді, оның гидроксиді Co(OH)2-нің негіздік қасиеттер бар. Кобальтта аралас оксид Co3O4 бар, ол Co2O3·CoO-кобальт (II), (III) оксидтері. Бұлардан басқа CoO2 бар. Ішіндегі ең тұрақтысы CoO.

Co(OH)2 тотығып, Co(OH)3 айналады.

2Co(OH)2+NaClO+H2O = 2Co(OH)3+NaCl

Енді Co(OH)3 қышқылмен әрекеттессек, үш валентті кобалттың тұзы түзілмей екі валентті кобальттың тұзы және оттек түзіледі:

4Co(OH)3+4H2SO4 = 4CoSO4+10H2O+O2

Сонымен үш валентті кобальттың оксиді де, гидроксиді де марганец (IV) оксиді сияқты тотықтырғыш.

Галогендермен кобальт қыздырғанда қосылады:

Co+Cl2 = CoCl2

Азотпен тікелей әрекеттеспейді, тек жанама жолмен қосылып нитрид түзеді.

Көміртекпен жоғары температурада реакцияласып Co3C, Co2C типтес карбид береді.

Кремниймен де жоғары температурада қосылып құрамы әр түрлі силицидтер, бормен түрлі боридтер, күкіртпен сульфидтер түзеді.

Нөл валентті кобальттың қосылыстарынан карбонилдер белгілі, оның қарапайым Co2(CO)8-дикобальт октокарбонил.

Екі валентті кобальттың толып жатқан қосылыстары бар, олардың барлығы түсті (көк, жасыл, қара) болады. Кобальт – комплекс түзгіш металдардың бірі.

Үш валентті кобальттың жай қосылыстары тіпті аз, өйткені тұрақсыз. Тұрақтырағы Co2O3 қоңыр түсті, кобальт (III) оксиді, Co2O3 күшті тотықтырғыш.

Никель. Никель де метеориттерде кездеседі, жер қыртысының құрамында дербес кездеспейді. Ол да күкіртті және күшән қосылыстар түрінде кобальттыңжәне темірдің сондай қосылыстарымен аралас болады, мысалы, никель жылтыры NiAsS, купперникель NiAs, миллертит NiS/

Оралда, қазақстанда, (Батыс Қазақстан, силикатты кендер) және Таймыр, Қола түбегінде ірі никель кендері бар.

Никель де кобальт сияқты , күрделі технологиялық әдіспен алынады. Ең ақырында таза никель электролиз арқылы алынады.

Таза никель сарғылттау ақ түсті, өте жылтырауық, қатты металл. Никель ауада өзгермейді, азот қышқылында оңай ериді.

Никель негізінде құймалар жасауда қолданылады. Құрамында никель көбірек құймалар тіпті коррозияланбайды. Мұндай құймалар химиялық өнеркәсіпте аппаратура жасауға, кеме, ұшақ жасау өнеркәсібінде қолданылады. Құрамында никель азырақ құймадан тиын ақша жасалады.

Бұлардан басқа никельдің маңызды, арнаулы құймалары бар: инвар - 35% Ni бар болат, ісіну коэффициенті жоққа жуық (сағат және басқа құралдардың механизмі); нихром – никель мен хромнан тұрады (электрмен қызатын пештер), платинит – 0,15% C, 44% Ni бар болат, ұлғаю коэффициенті шынынікіндей (электр шамдарының сымы).

Никельдің мыспен аралас құймалары: константин (45% Ni) және никелин (электр сымдар).

Никель химиялық белсенділігі жағынан темір емн кобальттан нашар, оның себебі никельдің d-қатпары электронға толысқандықтан, оның атомы тұрақтырақ болады.

Никельдің тотығуы темірден кем, бірақ ұнтақ түрінде бұл да өздігінен тұтанып пирофорлық қасиет көрсетеді. Никельдің тұрақты қосылысы NiО жасыл сұр түсті зат, оған сәйкес гидроксиді Ni(OH)2-ашық жасыл түсті тұнба, никельдің тұздарымен сілтінің реакцияласынан түзіледі, қыздырғанда NiO-ға айналады.

Никель гидроксиді Ni(OH)3 қара қоңыр түсті зат, никель гидроксидін күшті тотықтырғыш әрекетімен тотықтырғаннан түзіледі:

2Ni(OH)2+Cl2+2KOH= 2Ni(OH)3+2KCl

Никель металдармен кейде қатты ерітінді, көбіне металдық байланысты қосылыстар түзеді, оның маңыздылары: Ni3Al, Ni3Ti, Ni3Mn, Ni3Cr, Ni3Fe, NiAl, NiMn т.б. осы қосылыстар түрлі құймалардың құрамына кіріп, олардың механикалық, физика-химиялық қасиеттерін жақсартады.

64.

Көміртек өте көп тараған элементтер қатарына жатпайды, бірақ оның маңызы ерекше, өйткені оның қосылыстары бүкіл тірі ағзаның негізі болып табылады. Көміртек жаратылыста дербес күйде, әрі толып жатқан әр түрлі қосылыстардың құрамында болады.

Көміртек барлық тірі ағзалардың бойында болумен қатар, солардың ыдырауының нәтижесінде жаралған тас көмір, мұнай т.б. органикалық заттардың, онымен қатар анорганикалық заттарда да, көпшілік минералдардың құқрамында болады. ондай минералдар – жер бетінің әр жерінде тау-тау болып, жиналып кездесетін кальцит – CaCO3 (әктас, мәрмәр, бор түрлерінде) және магнезит MgCO3 пен доломит - CaCO3·MgCO3. Көміртек *көміртек диоксиді* түрінде жер шарын айнала қоршаған атмосферада және табиғи сулардың барлығында еріген түрде болады.

Көміртектің табиғатта тұрақты екі изотопы бар:¹²C(98,892%) және ¹³C(1,108%). Космос сәулелерінің әсерінен ß-радиобелсенділігі бар изотоп түзіледі:

N+ n = C+ H

Мұнан басқа массасы 10-нан 16-ға дейінгі радиобелсенді изотоптары да алынды.

Жер қыртысында дербес көміртек екі жай зат алмаз және графит түрінде кездеседі. Жаратылыста көп кездесетін қазба көмірлердің де кейбіреулерінің құрамында 99%-ға дейін көміртек болады. көміртектің қазір зерттелген қосылыстарының ғана саны 7-8 миллионнан артықтау, ал қалған барлық элементтердің барлық қосылыстарының саны 25-30 мыңнан артпайтындығы көміртектің ерекше маңызы бар екенін көрсетеді.

**Көміртектің аллотропиясы.** Көміртектің негізгі екі аллотроптық түрі бар – алмаз және графит.

Карбин қолдан алынған модификациясы. Кейде аморфты көміртегін (ағаш көмірі, күйе) көміртектің аллотроптық үшінші түрі деп есептейді, оны графиттің ерекше түрі деп те қарайды. Алмаз-түссіз, мөлдір, қатты заттардың ең қаттысы, ρ=3,5. Графит – қара сұр түсті, күңгірт, сәл жылтыр, өте жұмсақ, денеге жұққыш, кристалдық зат, тығыздығы 2,2 г/см³.

Алмаз аса қатты болғандықтан, түрлі қатты материалдардың бетін өңдеуге, шыны кесуге, жер бұрғылауға қолданылады. Алмаз жарық сәулесін өте күшті сындыратындықтан, түрлі әдемі түс шығарып жарқырай алады, соны күшейту үшін, алмаздың таза дұрыс түзілген кристалдарын, алмаздың өз ұнтағымен үйкеп өңдейді, мұндай алмазды гауһар дейді, бұл қымбат тастың бірі.

Графит электродтар, металл балқытатын қазандар, машиналардың жоғары температура жағдайында үйкелетін бөлшектерінің арасын «майлауға», қарындаш, бояу жасауға қолданылады. Соңғы кезде ядролық реакторлардағы реакцияларды баяулатқыш ретінде пацдаланылады.

Көміртектің ерекше бір қасиеті қыздырғанда балқымайды, 3500ºС маңында бірден ұша бастайды. Көміртек қолданылып жүрген еріткіштердің ешқайсысында ерімейді, бірақ балқыған металдарда, мысалы, темір, никель, платинада ериді; ол металды салқындатқанда графит түрінде бөлініп шығады.

Химиялық жағынан көміртек, кәдімгі жағдайда инертті зат, бірақ жоғары температураларда химиялық активтеніп металдардың да, бейметалдардың да көпшілігімен реакцияласады. Көміртек әсіресе оттекпен жақсы қосылады, сондықтан оны тотықсыздандырғыш ретінде қолданады.

Қатты заттардың сыртқы бетіменен газ, бу және еріген заттарды сіңіре алу қабілетін адсорбция деп атайды, 1785 жылы Ресей академигі Т.Е. Ловиц көмірдің еріген заттарды адсорбциялайтындығын алғаш ашып, оны этил спиртін тазалауға пайдаланған.

**Көміртектің химиялық қасиеттері.** Кәдімгі температурада көміртек инертті, тек күшті тотықтырғыштармен ғана реакцияласады. Қыздырғанда көміртектің активтілігі өседі, металдармен де, бейметалдармен де реакцияласады. Металдармен қосылыстарын жалпы карбидтер деп атайды, бейметалдармен – сутек, оттек, күкірт, кремний, бор т.б. қосылыс түзеді.

Карбидтер. Көміртектің металдармен және өзінен гөрі электртерістігі кем элементтермен қосылыстарын карбидтер деп атайды.

Металды көмірсутектердің буында, болмаса металдың өзін не оксидін қыздырғанда карбид түзіледі.

Карбидтер қатты кристалдық заттар, ерімейді, ұшпайды, балқуы да қиын. Кәдімгі температурада инертті, жоғары температурада реакцияласа бастайды, металлургияда тотықсыздандырғыш ролін атқарады.

Карбидтерді үш топқа бөледі:

1. тұз тәрізді карбидтер – бұл периодтық кестенің I-III- топтарындағы электр оң металдардың карбидтері, бұларда иондық қосылыстардың сипаты болады. Өздері түссіз, мөлдір кристалдар, өз бойынан электр өткізбейді, құрамындағы көміртек теріс зарядты болады. Су және сұйық қышқылдардың әсерінен көмірсутек бөліп шығарады. Бұлардың бір бөлігі мысалы, Be2C, Al4C3 гидролизденгенде CH4 бөліп шығарады, мысалы:

Be2C+4H2O = 2Be(OH)2+CH4

Екіншілері CaC2, Al(C2)3, Na2C2, K2C2

гидролизденгенде C2H2 бөліп шығарады:

CaC2+2H2O = C2H2+Ca(OH)2

1. сіңу карбидтері – бұл периодтық кестенің IV, V, VI қосымша топтарындағы металдардың карбидтері. Бұлар түзілген металдардың кристалдық торларында металл атомдарының арасындағы бос орындарға көміртектің атомдары, құрамы кішкене болғандықтан, сіңіп кетіп түзіледі. Қасеиттері жағынан

VII,VIII Cr Mo CaC2

CaO+3C = CaC2+CO

**66-билет**

**Гидроксиламин**

Аммиактың құрамындағы сутек гидроксидке ауысады,сонда NH2OH-гидроксиламин түзіледі.Гидроксиламинді алу үшін азот қышөылын электрохимиялық жолмен бөлініп шығу сәтіндегі сутекпен тотықсыздандырады.

HNO3+6H 2H2O + NH2OH

Гидроксиламин түссіз, улы,кристалдық зат. NH2OH=электрондық жұпта донор болатын, сутектік байланыс түзетін, сумен кезкелген қатынаста араласатын,әлсіз негіз.Қышқылдармен гидроксиламмоний тұздарын түзеді.Мысалы:NH3OHCL,

NH3OHNO3. Гидроксиламмоний тұздары суда еритін түссіз,кристалды заттар.Гидроксиламин сілтілік ортада күшті тотықсыздандырғыш болса,қышқылдық ортада тотықтырғыштық қасиет көрсетеді.NH2OH қыздырғанда диспропорцияланып ыдырайды.

3 NH2OH=H3N +N2+3H2O

Гидроксиламин органикалық тұздарда кең қолданылады.

**Гидрозин.**N2H4-азоттың сутекті қосылысының бірі,аммиактағы сутек толық тотықпаудан түзіледі.

2NH3+NaCIO=N2H4+NaCI+H2O

Гидразин-түссіз,түтінденіп тұратын, суда ерігіш сұйықтық.Суда ерігенде N2H5OH негізін түзеді.Қышқылдармен гидразин тұздарын түзеді,мыс:N2H5CI, N2 H6CI

Гидразин улы зат,күшті тотықсыздандырғыш ретінде реактивтік қозғағыштардың отыны ретінде пайдаланылады.

**Азидсутек.**NH3, бұлда азотпен сутектің қосылысының бірі,әлсіз қышқыл,ерітіндіде сутек және азот иондарына диссоциацияланады.Түссіз,өткір иісті, ұшқыш сұйық.Гидразинмен азотты қышқылды әрекеттестіріп алады.

N2H4+HNO3 =HN3+2H2O

Тұздары азид дп аталады, қышқылда, оның тұздары да өте қопарылғыш заттар,мыс:Pb(N3)2 қорғасын азиді детонатор жасауға қолданылады.тотықтырғыштық қасиеті:

HN3 +3HCI=NH4CI +N2 +CI2

Металдармен де тотықтыра реакцияласады:

Cu+3HN3 =Cu(N3)2 +N2 +H3N

68-билет

**Селен топшасы.Алтыншы негізгі топтың ішіндегі негізгі топша,оған селен,теллур және полоний жатады.Ең ауыры полоний радиоактивті элемент,химиялық жағынан аз зерттелген.Селен мен теллур біріне бірі ұқсас.Селен жаратылыста әжептеуір көп болғанымен, қорп болып жиналмай,аз мөлшерде сульфидтерімен PbS,Cu2S,AgS қоспа түрінде кездеседі.Темір колчеданын өртегенде шыққан күкірт диоксидін шаңнан тазалағанда, бұл қосылыстар сол шаң камераларында жиналады.Селенді негізінен сол шаінан алады.Селен алу үшін сол шаідарды азот қышқылымен не бертолле тұзымен әрекеттестіріп ішіндегі селенді селен қышқылына тотықтырады.Селен қышқылы тұз қышқылы қатысында селенді қышқылға тотықсыздананды.Селеннің аллотропиялық түрлері:кристалды селен сұр түсті,металдық жылтыры бар,морт омарылғыш затАморфты селен қызыл,қоңыр ұнтақ.**

**Теллур сирек элементтердің қатарына жатады,теллурды да селен сияқты қалдық шаңдардан алады,екеуі көбіне бірдей кездеседі.Теллурдыңда аморфты жылтыраған кристалдық түрі бар.Теллур жылуды электрді жақсы өткізеді.Теллурсутек және теллуридтер, күкіртпен селеннің осындай қосылыстарына өте ұқсас .**

**Полоний ақ жылтыр металл, сирек элементтер өатарына жатады.Полонийдің екі аллотропиялық түрі бар:α-тек төмен температурада кездеседі,β-түрі жоғарғы температураға сай.1-ші түрі куб пішініндегі кристалдар,ал екінші түрі-ромбалық.Полоний изотоптарының ішіндегі маңыздысы α-бөлшектерін алу,а қолданылады.Полоний тұз қышқылымен әрекеттескенде қышқылдық қасиет көрсетеді.Po+2HCI=PoCI2+H2**

70-билет

**Судың кермектігі.** Табиғи суларда еріген күйде Ca мен Mgтұздары көп болса,ондай су кермексу деп аталады.Карбонаттық ,икарбонаттық емес кермектік деген болады.Карбонаттық кермектік суда еріген Ca(HCO3)2,Mg(HCO3)2болудан,карбонаттық емес кермектік сол металдардың хлоридтері мен сульфаттарынан болады.Қабылданған стандарт бойынша судың кермектігін 1литр судағы кальций,магний иондарының миллиграмм-эквивалент санымен өлшейді.Судың құрамындағы иондардың саны 4мг-экв\л болса ол су жұмсақ су болады.8-12 мг-экв\л –кермекті, 12 мг-экв\л жоғары болса аса кермекті болады.Карбонаттық кермек суды қайнатса,ондағы еріген

Ca(HCO3)2= CaCo3+ CO2 +H2O

Дигидрокарбонат карбонатқа,ерімейтін тұзға айналып,су тұщиды,сондықтан карбонаттық кермектікті уақытша кермектік,қайнатқанда болмайтын кермектікті тұрақты кермектік дейді.Кермек су технологиялық процестерге де,әрине ішуге де жарамайды,сондыұтан ондай суды алдын ала жұмсартады.Суды жұмсарту дегеніміз,кальций мен магнийдің концентрация сын кеміту, ол үшін оларды ерімейтін қосылыс құрамына аударады.Карбонаттық емес кермектікті кетіру үшін сода немесе сөндірілген әк қосып,еруі қиын қосылыстарға айналдырады.

CaSO2 +Na2CO3=CaCO3+Na2SO4

MgSO4 +Ca(OH)2=Mg(OH)2+CaSO4

Қазіргі кезде суды жұмсарту үшін катиондық алмастыру әдісі қолданылады.Кермек суды, суға ерімейтін қатты заттың –катиониттің қабат қабаты арасымен өткізеді, ол құрамындағы натрий катионын судағы кальций мен магний катионына алмастырады.

72-билет Мыс топшасы.1-в тобы.Бірінші қосымша топқа-мыс,күміс және иалтын жатады.Бұл элементтер үлкен периодтардың тақ қатарында орналасқан.Мыс топшасындағы үш металда ауыр металдар,табиғатта бос күйінде кездесуіне байланысты өте ерте заманнан белгілі,мыстан басқа екеуі сирек, бытыраңқы металдар қатарына жатады.Үшеуініңде сыртында бір электрон болғандықтан бір валентті,бірақ сырттан екінші 18электронды қабат жаңа толған,әлі тұрақты күйге келмегендіктен кей электрондарын химиялық байланыс түзуге бере алады.Тотығу дәрежелері мынадай:Cu(+1),(+2),Ag(+1),Au(+1),(+3)

Металдардың кернеу қатарында мыс,күміс,алтын сутектен кейңн тұр,электрондық потенциалдары оң шама.Сол себепті сумен,тотықтырғыш емес бос металдар әрекеттеспейді,бірақ Cu,Ag концентрлі күкірт қышқылымен әрекеттеседі.Сонымен қатар 1-в тобының элементтерін тотықтырғыштармен лигандта(NH3,CN) әсерінен ерітіндіге көшіруге болады:

4Cu+8NH3\* H2O +O2=4[Cu(NH3)]+4OH+6H2O

2Cu+4CN+2 H2O=2[Cu(CN)2]+H2+2OH

4Ag +8CN+2H2O+O2=4[Ag(CN)2]+4OH

Оттекпен 1-в тобының элементтері мынадай оксидтер түзеді:-Cu2O,CuO,Cu2O3;күміс-Ag2O;және(Ag¹Ag³)O2,Алтын-Au2O3.Алтынмен күміс оксидтері қыздырғанда оңай ыдырайды,алтындигидраты амфотерлік қасиет көрсетеді.

74-билет

**Лантаноидтар**.Қосымша қатарға жазылған VI периодтыңлантаннан кейінгі 14 элементі (58-71) қасиеті жағынан бірінен –бірі өте ұқсас, оның себебі бұл 14 элементтің сырттан бірінші және екінші қабаттарының электрондық құрылымы ұқсас, айырмашылығы тек үшінші қабаттарының 4f 5s 5p 5d 6s

Лантаноидтар бірімен бірі өте ұқсас болады.Бұлардың қасиеттері периодты түрде өзгереді.Лантаноидтардың қасиеттері біртіндеп өзгеруі-лантаноидтық жиырылу деп аталатын өзгеріс арқылы түсіндіріледі.Жер қыртысында лантаноидтар едәуір таралған, құрамында лантаноидтар бар 250 минерал бар екен.Лантаноидтардың жер қыртысында ең көп кездесетіні церий(0,0005). Лантаноидтарды алу үшін монацит деген минерал қолданылады, ол негізінен осылардың фосфаты, одан басқа бастанзит минералының құрамынан алады. Лантаноидтар өте ұқсас болғандықтан, оларды бірінен бірін бөліп алу қиын.Қазіргі заман техникасында, металлургияда,түсті, қара металдарға араластыруға тұтыну жыл санап күшейңп келе жатыр.Лантаноидтар араласса металдардың құрылы, механикалық және құйылу қасиеттері жақсарады, олардың пластикалығы, созылғыштығы, отқа жіне коррозияға тұрақтылығы артады.Сонымен қатар, олардың өздігінен тұтанатын қасиетін автомашина, самолеттердің стартерлерін жасау үшін пайдаланады.Олар тотыққанда көп жылу бөлңп шығаратындықтан, балқуы қиын металдарды алуда олардың тотықтарын тотықсыздандыру үшін қолданады.Олар қолданылатын-тағы маңызды бңр сала атомдық техника.

Лантаноидтар дербес күйде күмістей ақ металдар,прозеодим мен неодим ғана салғырт тартқан болады.Олардың барлығы ауыр металдар,бұлардың балқу және қайнау температураларыда жоғары.Жалғыз церий,европий,иттербий үшеуінікі төменірек.Лантаноидтардың көпшілігі парамагнитті,гадолиний,диспрозий,гольмий ферромагнитті.Олар химиялық активтілігі жағынан тек сілтілік және жер металдарға жол береді.

Сумен олар баяу реакцияласады, қыздырса сутек бөліліп шығады.

2 Nd

Қышқылдармен лант.жақсы реакцияласады,одан ерімтал тұздар түзіледі.Лантаноидтар сілтілерде ерімейді.

Актиноидтар.Актинийден кейінгі элементтердің барлығының соңғы электроны, лантаноидтар сияқты, сыртқы емес,сырттан үшінші қабатқа қонады екен, ядродан санағанда бұл 5-қабаттың, f-қатпары.Сонымен актинийден кейінгі лоуренсийге дейінгі элементтер –актиноидтар деп аталады.Бұлар жаратылыста аз,көбі жақында ғана ашылды,сол себепті олар туралы мәліметтер аз.Актиноидтар ішінде жете зерттелгендері торий,протактиний,уран, нептунийжәне плутоний.Олардың барлығы радиоактивті заттарОсы себепті бұлардың хим. Қасиеттерін зерттегенде олар не ыдырап кетеді,не ыдырауда бөлініп шығатын бөлшектер зерттеп отырған заттарға әсер етіп қасиетін өзгертеді.

76-билет

Фосфор өте маңызды элемент,өйткені өсімдіктердің де, жануарлардың да,белоктарынң құрамына кіреді,дәннің,сүт,қан,ми,нерв ткані белоктарында болады,сонымен қатар сүйек және тістің ұүрамында болады.Фосфордың екі аллотропялық түр өзгерісі бар,ақ және қара фосфор,алайда олардың арасында қызыл түрлері бар.**Ақ фосфор**буын тез салқындатқанда түзіледі,қатты кристалдық зат,ақ фосфор таза күйңнде өте түссіз болады,төмен температурада морт сынғыш,он бес градустан жоғары жұмсап,пышақпен оңай кесіледі,ауаду оңай тотығады,әрі қаранғыда жарық шығарады,сәл қыздырса,ұйкесе болғаны жанып кетеді,жанғанда көп жылу бөліп шығарады.Ақ фосфорды тотығудан сақтау үшін су астында сақтайды,суда ол ерімейді,көміртек дисульфидінде, бензолда ериді.Ақ фосфор өте күшті у,өзіне тің иісі бар,ақ фосфорды280-300 темпер.ауасыз ортады қыздырса аллотропиялықекінші түрі қызыл фосфорға айналады.қызыл фосфор ақ фосфордан өзгеше, оны балқытуға болмайды,буын жинап салқындатса, аө фосфорға айналады,ауада өте баяу тотығады, қараңғыда жарық шығармайды.Қызыл фосфордың молекуласы ақ фосфордың күрделі полимері деп есептелінеді.Қызыл фосфор еш бір еріткіште ерімейтін болғандықтан,оның молекулалық салмағы анықталған жоқ.Қара фосфор алу үшін ақ фосфорды 200-та қыздырады.Қара фосфорда атомдар коваленттік байланыстар арқылы алты бқрыш жасайды,олардан макромолекулалар түзіледі.Қара фосфор графитке ұқсайды, шала өткізгіш.Химиялық қасиеті жағынан фосфор өте реакцияласқыш,көпшілігімен тікелей қосылысады,көп мөлшерде жылу бөліп шығарады.Оттек,галогендер,күкірт және бірсыпыра металдармен өте оңай қосылысады.

78-билет

Фосфордың сутекпен екі қосылысы бар:PH3(газ),P2H4(сұйық)

Фосфор сутекпен нашар қосылысады:2P+3H2=2PH3Бұл реакция тиімсіз,сондықтан фосфинді алу үшін кальций фосфоридін тұз қышқылымен,тіпті суменәрекеттестіреді:

Ca3P2+6HCI=3CaCI2+2PH3

Ca3P2+6H2O=3Ca(OH)2+2PH3

Ақ фосфорды реакцияластырсада,фосфин алады.

P4+3KOH+3H2O= PH3+3KH2PO2

Газ түріндегі фосфин –түссіз,сарымсақ иісті,улы зат;күштң тотықсыздандырғыш,ауада 150градуста өзінен өзі оталады.құрылымы аммиак сияқты пирамида тәрізді.Фосфиннің бөлінбеген қос электронды бұлты нашнар гибридтенгендіктен оның электрон донорлық қасиеті аммиакка қара,анда әлсіздеу,сондықтан фосфин аммиак сияқты емес,қосып алу реакцияларына бейімділігі кем,фосфоний тұздары тұрақсыз тұздар,фосфин да фосфоний туындылары да күшті тотықсыздандырғыштар,ауада қздігінен тұтанады.

80-билет

Германий топшасы.Топшалардағы элементтердің барлығы үлкен периодтың элементтері,олардың сыртқы екінші қабатында 18 электрон бар.міне,соның салдарынан олардың қасиеттері негізгі топтың бастапқы элементтеріне қарағанда металдық қасиет біліне бастайды,Осы өзгешеліек селен топшасында нашарлау болса,бұл топшада одан күштірек,германий топшасында әжептеуір айқын көрінеді.Қасиеттердің өзгерісі периодтық жүйенің жалпы заңына сәйкес,топ ішінде жоғарыдан төмен,топтар арасында оңнан солға қарай металдық қасиет өсіп отыр.Германий да металдық қасиетпен бейметалдық теңдей,қалайы,қорғасында металдық қасиет басым,Қалайымен қорғасын физикалық қасиеттері нағыз металдар,тек химиялық қосылыстарында өте нашар бейметалдық қасиет көрсетеді.Германий күмістей ақ металл,өте морт сынғыш,қыздырғандада онша тотықпайды.Қышқылдарды тотықтырады,ал сілтілерде еріп кетеді.Галогендермен жоғары температурада ғана реакцияласады.Германий қазіргі заманда ерекше маңызды элемент, ол шала өткізгіштержасауда таптырмайтынөте қажетзат болады,кейбір құймаларғада араластырылады.

Қалайы күмісше жалтырайтын ақ түсті, ауада өзгермейтін ,оңай балқитын металл.Қалайы мырыштан жұмсақ, қорғасыннан қаттырақ.Қалайы төмен температурада сұр түсті ұнтаққа айналады.Ол сұр қалайы деп аталатын аллотроптық екінші түрі.

Қорғасынның маңызды кені қорғасын жылтырыPbS.Қорғасын өндіру үшін оның кенін флотация арқылы байытады,одан шыққан концентратта 40-80%Pb болады.Концентраттағы қорғасынды көбіне пориметталлургия әдісімен алады,ол екі сатыдан тұрады.Өртеп күйдіру:

2PbS+3O2= 2PbO+2SO2 Тотықсыздандыру:PbO+C=Pb+CO .

83. Кремний, алынуы,физикалық және химиялық қасиеттері,қолданылуы Төртінші негізгі топтың коміртектен соңғы келесі элементі - кремний. Кремний, жаратылыста таралуы жағынан салмақ пайызы бойынша оттектен кейін екінші орын алады. Көміртек органикалық заттардың қүрамындағы негізгі элемент болатын болса, кремний жер қыртысын түзетін минералдық заттардың қүрамындағы негізгі элемент. Кремний жаратылыста қосылыстар түрінде гана болады; ол қосылыстары: кремний қос тотығы Si02 (кварц, қүм), жер қыртысының негізгі массасы силикатты жыныстар (далалық шпат, слюда каолин т.б.). Кремнийдің түрақты үш изотопы бар: 28Si (92,27%), 29Si (4,68%), 30Si (3,05%).

Si+2KOH+H20=K2Si03+2H2

Қүм мен кокеты тиісті мөлшерде араластырып қыздырса, кремний мен көміртектің қосылысы — кремний карбиді SiC түзіледі, оны көбіне карборунд деп атайды.

Si02+3C=SiC+2CO

Таза карборунд — түссіз кристалдык, өте катты зат, қаттылығы алмаздан ғана кем, тығыздығы 3,2 г/см3. Техникада карборунд көп мөлшерде өндіріп, қаттылығын пайдаланып, қайрақ тастар, шлифтайтын дөңгелектер жасауға т.б. және отқа берік материал ретінде пайдаланады.

Қүм мен магний арасындағы реакцияда, магнийді артығырақ алса, тотықсызданып шыққан кремний магниймен косылып магний силицидін Mg2Si түзеді:

4Mg+Si02=Mg2Si+2MgO

Металдарды кремниймен тотықтырғанда (700-1200°С) металл оксидімен кремнийді араластырып инертті атмосферада қыздырғанда да силицидтер түзіледі:

6MnO+5Si=2Mn3Si+3Si02

Силицидтер қасиеті және қүрылымы жағынан да карбидтарға үқсамайды. Қосылушы металдың қасиетіне тәуелді силицидтердегі байланыс ионды, коваленттіден металдыққа дейін өзгере береді, осыған байланысты кейбір силицидтер өткізгіш, кейбіреулері шалаөткізгіш болып келеді.

Силицидтер қатты қыздырғанда айрылмайтын қосылыстар, кейбір активті металдың силицидтері сумен, қышқылмен реакцияласады.

Силицидтерді отқа берік, қышқылға төзімді қүймалар, жоғары температурада үсталатын шала өткізгіштер (CrSi2, COSi2, ReSi2) жасауда қолданады. Кейбір силицидтер атомдық техникада пайдаланылады.

Магний силицидіне хлорсутекпен әрекет етсек, кремний сутексилан деп аталатын зат түзіледі:

Mg2Si+4HCl=2MgCl2+SiH4

Силан SiH4 - түссіз, ауада өзінен-өзі түтанып, жанып кететін газ, жанғанда кремнийдің диоксиді және су түзіледі.

Кремнийдің оттекті қосылыстары.

Кремнийдің көп кездесетін, әрі өте түрақты қосылысы оның диоксиді Si02, оның элементтерден түзілуі оңай, орі көп жылу бөліп шығаратын реакциялар қатарына жатады:

Si+02=Si0

ДН°=-848,5 кДж/моль

Кремний диоксиді — түссіз қатты зат, t6=1713°C.

Кремнийдің бүдан басқа оксиді (SiO)x бар, жаратшыста кездеспейді, қолдан сшады (1700°С):

Si02+Si=2SiO

Қошқыл сары түсті борпылдақ, үнтақ, баяу тотыгып S1O2 айналады, "монокс " деген бояу жасау үшін жоне изоляцияга қолданылады.

Кремнийдің диоксиді — кремний ангидриді жоне кремнезем деп те аталады; бүл жаратылыста көп кездесетін зат, дербес күйінің өзі жер қыртысы масасының жартысынан артығы кремний диоксиді үлесіне келеді. Кремнезем кристалдық жоне аморфты күйде болады.

Кристалдық кремнеземнің маңыздысы кварц деген минерал, ол түссіз, молдір алты қырлы пирамида болып бітетін кристалдар, оны may хрусталі (ІЗ.З.-сурет) деп атайды.

Тау хрусталі түрлі түздар  
араласуынан түсі өзгереді, оның  
жасылдауын — аметист,

3708

күңгірттеуін тутінді (дымчатый) топаз дейді. Кварцтың бір түрі шақпақ тас. Кварцтың өте үсақ кристаллы түрін агат, яшма деп атайды.

Кәдімгі қүм да кварц. Ақ қиыршық қүм таза кварц, бірақ түрлі қоспалардың (көбінесе темір түздарының) араласканынан түсі өзгеріп сары қүм, қызыл қүм, қара қүм деп аталады.

Аморфты кремнезем жаратылыста азырақ. Кейбір қарапайым су осімдіктерінің панцырі (тас қабығы) негізінде аморфты кремнеземнен қүрылған. Сондай панцырлардың көп жиылып қалған жерінде трепел, инфузор топырагы деп аталатын тау жынысының бір түрі пайда болады. Кремний кышқылын қыздырса, суы үшып, қалған кремний диоксиді ақ түсті, аморфты, сусылдак үнтаққа айналады.

86 билет. Металдардың жалпы сипаттамасы

Барлық химиялық элементтердің 4/5-нен көбі металдар. Менделеев кестесін сол жақтағы жоғарғы бүрышынан оң жақтағы төменгі бүрышына қарай, Be, А1, Ge, Sb, Ро элементтерінің үстімен екіге бөлсек, астыңғы үшбүрышта (және 8-топта) металдар болады. Кестеден металдар негізгі топтарда да, қосымша топтарда да бар екенін, ал косымша топтардағы элементтердің барлығы металдар, негізгі топтардан, біз әлі оқымаған III—, II-, І-топтардың да элементтерінің көпшілігі металдар екенін көреміз.

Бүл тарауда металдардың жалпы сипаттамасына, табиғатта таралуына, алу тәсілдері, физикалық және химиялық қасиеттеріне т.т. тоқталамыз.

Табиғаттағы металдар және оларды алудың негізгі тәсілдері. Табиғатта металдар көбіне түрлі қосылыстар түрінде кездеседі, кейбіреулері бос, еш затпен қосылыспаған күйде болады. Ондай жеке кездесетін түрін сап металдар дейді, ол - платина, алтын, күміс және мыс, қалайы, сынап сияқты металдар. Соңғы үш металл, көбіне қосылыс түрінде болады.

Металдардың жер қыртысында кездесетін қосылыстары, түрлі минералдар түрінде болады.

Ішінде минералдардың қосылыстары бар минералдар мен тау жыныстарын, қүрамындағы металды өнеркәсіптік жолмен шығарып алу экономика жағынан тиімді болса, кен (руда) деп атайды. Демек қандайда болсын кен қүрамында керекті бөлігімен қатар, керексіз қүм, саз, әктас т.б. бос жыныс деп аталатын бөлімі болады. Мысалы, темір кендерінде таза темір 50-70% болса, ондай кенді іске асыру экономика жағынан пайдалы дейді, мыс кендерінде, таза мыс 1% болса да, ол бай кен болып саналады, ал алтынға келеек, онда пайыздың оннан, жүзден бөліктері бар жыныстардың өзі тиімді деп есептеледі.

Металдардың кені болып саналатын қосылыстар көбіне оксидтер, сульфидтер жоне түрлі түздар (карбонат, галогенид, сульфат, силикат, фосфат т.бУ

1. Оксид кендерінің мысалдары - қызыл темір тас (Fe203), қоңыр темір тас (2Ғе203 ЗН20), магнитті темір тас (ҒеО Ғе203); боксит (А1203-2Н20); пиролюзит (Мп02); қалайы тас (Sn02); қызыл мыс кені (Cu20), хромды темір тас [Fe(Cr02)2] т.т.
2. Сульфцд кендері, жер қыртысында біраз терендікте жатады, мысалы, колчедандар: мыс колчеданы (CuFeS2); темір колчеданы (FeS2); жалтырлар: мыс жалтыры (Cu2S); қорғасын жалтыры (PbS); алдауъштар: мырыштікі (ZnS), күмістікі (

сыр (HgS) т.б. Сульфид кендерінің көпшілігінде бірнеше металл аралас болады, мысалы, қорғасын мен мырыш аралас, оның үстіне алтын, күміс т.б. қоспасы болады. Мұндай көп металды кенді полиметалды кен деп атайды.

3. Түз кендері Кейбір металдар, әсіресе, периодтық жүйенің І-, ІІ-негізгі топтарындағы металдар және сирек металдардың біразы жаратылыста көбінесе тұздар түрінде кездеседі. Ол тұздар теңіздердің, не ащы көлдердің суында еріген күйде және қазба тұз түрінде жер қабатында болады (бұлар да бұрынғы теңіздердің кдлдығы). Ол тұздардың да химиялық құрамына қарай химиялык атымен кдтар минералдық аты бар. Айталық, галогенидтер — карналит (KClMgCl2-6H20), сильвинит (KONaCl), сильвин (КС1), галит (NaCl), флюорит (CaF2), бишофит (MgCl2-6H20).

Сульфаттар - каинит (KClMgS04 ЗН20), серит (MgS04H20), полигалит (K2S04MgS042CaS04 ЗН20), лангбейнит (K2S04-2MgS04), эпсомит (MgS047H20), гипс (CaS04-2H20), ангидрид (CaS04), тенардит (NaS04), мирабилит (Na2SO410H2O).

Карбонаттар — доломит (CaC03 MgC03), мрамор (СаС03), сидерит (FeC03), смитсонит (ZnC03), церусит (РЬС03), сода (Na2CO3.10H2O) т.б.

Енді кен ішінде осы қосылыстар түрінде болатын металдарды шыгарып алу мәселесіне келелік. Металды адам баласы мұнан 5000 жылдай бүрын өндіре бастаған. Содан кейінгі жердегі адамзаттың материалдық, рухани және мәдени тұрмысының дамуы, металл алу және оны пайдалана білумен байланысты болган. Бірақ, XX гасырдың басында бар болганы 15 металл, негізінен темір, мыс, қорғасын қалайы, мырыш, күміс, алтын ғана қолданылып келді. Соңғы қысқы мерзіаде алюминий, магний, хром, никель, марганец және !\*басқа металдардың Г^ңызы артып, сонымен кдтар қазіргі гылым мен техника металдардың бәріне де қолданылатын орын тауып, барлығын адам баласының қызметіне қосты.

Қазіргі кезде адам керегіне тұтынылатын металл мөлшері орасан көп, мысалы, осы ғасырдың ортасында бүкіл жер жүзінде жылына 150 миллион тонна темір, мыс, қорғасын, алюминий әрқайсысы 2 миллион тоннадан, қалайы, никель әрқайсысы 200 мың тоннадан артық өндіріледі.

Металл қоры жагынан, оны өндіруде Қазақстанның қосар үлесі зор. Академик Қ.И. Сәтпаевтың айтуынша Қазақстан еліміздің гауһар қоры; Кдзақстан хром және ванадий байлығынан жер жүзінде бірінші орын алады, ал темір, мыс, қорғасын, мырыш, күміс, кадмий, ванадий, хром, вольфрам,^ молибден және баскд кейбір металдардың қоры жөнінде біздін^ елде бірінші орын алады.

Металдық байланыс металдардың барлық қасиеттерін: физикалық, механикалық, оптикалық, магниттік т.б. түсіндіре алады.

88 Билет Металдардың химиялық қасиеттері,тотықтырғыштық тотықсыздандырғыштық.Металдардың коррозиясы, Күресу жолдары

Металдардың химиялық реакцияласу қабілетін химиялық қасиеті дейміз. Металдар химиялық реакцияласқанда әрдайым электрондарын беріп оң валенттік көрсетеді. Металдарды химиялық жағынан толығырақ сипаттаушы қасиеті — бос жеке оң иондар түзуі. Бейметалдарда мүндай қасиет жоқ, айталық бейметалдардың кейбіреулері электрондарын беріп оң валентті болады, мысалы СО32', NO3", S04" қүрамындағы көміртек, азот және күкірт оң валентті, бірақ олар металл сияқты оң валентті жеке бос ион түзіп түрған жоқ, оттек атомдарымен қосылысқан күрделі ион түзіп түр.

Нағыз металдар еш уақыт өзіне электрон қосып алмайды, реакцияласушы екінші затқа үнемі электронын беріп отырады, демек, бүлар тотықсыздандырғыштар болады.

Металдардың электрон бергіштік қабілеті, демек химиялық активтігі, әрине бірдей емес, электронын неғүрлым оңай беретін металдар активті металдар болады, олар оңай реакцияласқыш болады.

Металдардың активтігін салыстыру үшін олардың химиялық реакцияларда бірін-бірі ығыстыруын салыстыру өте қолайлы. Мысалы, қорғасын түзының ерітіндісіне бір түйір мырыш салсақ, бүлар реакцияласа бастайды, мырыш еріп, ерітіндіден қорғасын бөлініп шығады, бүл ығыстыру реакциясының теңцігі өздеріңе бүрыннан таныс:

Zn+Pb(N03)2=Pb+Zn(N03)2

ион түрінде:

Zn+Pb2+=Pb+Zn2+

Бүл арада мырыш қорғасынды ығыстырып шығарып отыр, демек мырыш қорғасыннан гөрі активті екенін көреміз. Реакцияның мазмүнына келеек, мырыш томдары өзінің валенттік электрондарын Pb2+ иондарына беріп, олар нейтралданып, металдық қорғасын түрінде бөлініп шықты.

Қорғасынды мыспен салыстырсақ:

Pb + Cu2+=Cu + Pb2+

қорғасынның мыстан активті екендігін көруге болады, сонымен бүл салыстырған үш металдың активтігі мына бағытта төмендейді: 14.6.-Кесте

Метаддардыц кернеу қэтары және кеябір химиялық қасиеттері

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кернеу қатары | К Na Са Mg Al Мп Zn Fe Co Ni Pfe Sn H Co i Sb Hg Ag Pt Ae | | | | |
| Агамдары-ның  электрон бергіштігі | кемидз | | | | |
| Ионда-  рының  электрон  қосып  алғыштығы | кушейеді | | | | |
| Жараты-  лыста  кездесуі | Тек қана химиялық қосылыс қүрамында | | Қосылыс қүрамында және дербес күйде | | |
| Кендегі металлы алу тәсілі | Еалқыған түздарды электролиз-деу | С, Н2, А1 мен  тотықсыз  дандыру;  ерітінділерін  электролиз-  деу | 1 Жай қыздыру | | Аффинаж |
| Ауадағы тотығуы | Оңай тотығады | Қалыпты температура-да-ақ тотығады | қыздырғанда тотығады | | Тотық-пайды |
| Сумен әрекеттесуі | Қалыпты температура-  да сутегін ығыстырып  шығарады | Қалыпты температурада судағы сутекті ығыстырып шығара алмайды | | | |
| Қыш-  қылдармен  әрекет-тесуі | Қышқылдар дағы сутекті ығыстырып шығарады | Сутекті ығыстырып шығармайды | | | |
| Конц. HN03 пен H2SO4 тотықтырады | | Ол қышқылдар тотықтыра алмайды | |

Кернеу қатарындағы сутектің орнын Н.Н. Бекетов мынадай тәжірибе жасау арқылы тапқан. 14.7.-суретте көрсетілген бірнеше рет иілген түтіктің ішіне біріне-бірін жанастырмай металл түзының ерітіндісі, қышқыл және мырыш орналастырылады (суретті қараңыз). Түтіктің аузын балқытып жауып, енді мырышты жылжытып қышқылға түсіреді, бөлініп шыққан сутекке барар жер жоқ - қысымда қалған қалпында түз

Коррозия. Қоршаған ортаның әсерінен металдың жаңа химиялық қосылыс түзе күйреуін коррозия ("жемірілу") дейді.

Коррозияның күнде кездесетін мысалы — темірдің таттануы — темір ауадағы оттекпен тотығып, беті таттанады (Fe203 Н20 не ҒеО(ОН)).

Коррозия - металдарды қоршаушы ортаның әсерінен,-өздігінен тотығу процесі; былайша айтқанда, коррозия металдарды кеннен (оксид-кендерден) алу процесіне кері процесс. Бір есеп бойынша коррозияның зардабынан жыл сайын істен шығатын темірдің мөлшері, оның бір жыл ішінде өндірілетін мөлшерінің У4 бөлігіне тең.

Қазіргі заманда көп заттарды жасау үшін металдарды, олардың қүймаларын түтынады, сондықтан бүл металдарды қоршаушы ортада өте әр түрлі және оның металды күйрету әрекеті де әр түрлі болады.

Коррозияның бір түрін химиялық коррозия дейді, ол қышқыл, сілті, түздардың ерітінділерінің (жаратылыстағы судың бәрінде де еріген түз болады) және түрлі газдардың (С02, H2S, S02, HC1 т.т.), тікелей әрекеті, мысалы металдан жасалған көп заттар — машиналар, көпірлер, түрлі каркастар, станоктар, механизмдер, үйдің шатыры, рельс, провод т.б. ашық ay ад а, судың, түрлі ерітінділердің және газдардың әсері тиетін жерлерде болады.

Бірақ, халық шаруашылығының түрлі салаларына өте көп зиян келтіретін электрхимиялық коррозия.

Электрохимиялық коррозия болу үшін электрхимиялық процесс өту керек; ондай процесс үшін екі электрод және электродтар батырылып түратын электролит болуы шарт.

Металл таза болса коррозияланбайды. Тіпті темір сияқты металдың өзі де таза болса таттанбайды. Бірақ техникада алынатын металдар еш уақыт таза болмайды, оларда аралас көбіне басқа металдар қоспалары болады, міне, осыдан коррозияға қолайлы жағдай туады.

Металдардағы қоспалардың коррозияға қолайлы жағдайды қалай туғызатындығын түсіну үшін, әр түрлі екі металл біріне-бірі жанасқан күйде ылғал ауада түрса не

болатындығын қаралық.

Мысал үшін алюминийден жасалған екі қалақша біріктіру үшін мыс шегемен екі жағынан қағылған болсын

Металдар өзінщ сыртына млғал  
14.8.-Сурет. Металл адсорбциялайды, сондықтан олардьщ  
коррозиясьшың сырты судың жүқа қабыршағымен  
сүл асы қапталады, ауадан көшкен көмір

Кремний қышқылы, кремний вольфрам қышқылына айналғанда, комплекстің ішкі сферасындағы оттектің орнына, екі вольфрам қышқылының (H2W207) алты қалдығы W2072~ түрады.

H8[Si06HH8[Si(W207)6]

Басқа гетерополиқышқылдар да сол сияқты  
Н3В03ЗН2СМ Н9[ВОб]Н9[В(\Ү207)б]->НзВОз12\ҮОзЗН20 боро-  
вольфрам қышқылы, Н5Р05 Н20->Н7[Р06]; H7[P(W207)6H

Н5РО512\ҮОз Н20 фосфоровольфрам қышқылы.

Сонымен, оттекті қышқылдардың қүрамындағы оттек ионының орнына басқа қышқылдардың қалдығы түрғаннан түзілген комплексті қышқыл, гетерополиқышқыл болады.

Изополиқышқылдар. Оттекті қышқылдың қүрамындағы оттек ионының орнына сол қышқылдың өз анионы түрғаннан түзілген комплексті қышқыл изополиқышқыл деп аталады. Мысалы:

H2S04-^H2S207 H2Cr04->H2Cr207 H2W04^H2W207

85Сұрақ. Марганец топшасы элементтерінің жалпы сипаттамасы,олардың алынуы,физикалық және химиялық қасиеттері,қолданылуы Менделеевтің периодтық жүйесінің VII-B тобының элементтерін марганец топшасы дейді.

Марганец топшасына марганец, технеций және рений жатады, бүлардың жалпы сипаттамасы 21.2. кестеде келтірілген.

21.2.-Кесте

МпС14 түрақсыз болғандықтан оңай айырылады (молекула ішіндегі тотығу-тотықсыздану)

МпС14 = МпСІ4+С12Т

Ренийде бірнеше қосылыс бар:

ReF2, ReF4, ReCl5, ReCl6

Сутекпен бүл металдар реакцияласпағанымен оны өз ішінде ерітеді.

Азот пен жоғары температурада (1200°С) қүрамы әр түрлі нитридтер түзеді. Mn5N2, Mn3N2, Mn2N, Mn4N. Осылардан басқа аралық қосылыстары да болуы мүмкін. Марганец нитридтері - қатты, химиялық түрақты заттар. Марганецті болаттардың беріктігін арттыруда бүл нитридтердің мәні зор. Марганец нитридтері түзілуде d-қатпарындагы электрондар үлкен роль атқарады. Олардың кейбіреулері, мысалы, Mn4N ферромагниттік қасиеті бар, әрі электр өткізгіш. Ренийде - Re2N нитриді белгілі.

Коміртек пен марганец балқыған күйінде реакцияласады, одан -Мп4С, МпзСб, Мп3С, МП5С2, Мп5С2 сияқты қосылыстар түзіледі. Олардың қүрылымы хромның темірдің карбидтері сияқты. Жақсы зерттелгені Мп3С, цементит (Fe3C) сияқты, ромбалық торлы, аса қатты зат, болатқа марганец араластырганда қаттылыгын арттырады.

Кремний мен марганец — Mn3Si, Mn5Si3, MnSi, MnSi2, рений Re2Si, ReSi, ReSi2, Re5Si3 силицидтер түзеді. Силицидтер металдар сияқты электрөткізгіштер.

Бор мен марганец - МщВ, Мп2В, МпВ, Мп3В4 сияқты боридтер түзеді. Бүл боридтер химиялық активті заттар, қышқылдармен, ыстық сумен де айырылады.

Күкіртпен марганец екі сульфид - MnS, MnS2 түзеді. Химиялық активті заттар, MnS2 жаратылыста минералдар қүрамында кездеседі. Екеуі де қыздырса ауада жана бастайды, қышқылдар әрекетінен айрылғыш. Болаттар металлургиясында үлкен мәні бар қосылыстар.

Ренийдің де ReS2, Re2S7 сияқты сульфидтері бар. Фосформен марганец МП5Р2, Мп3Р, МпР2, МпР, рений - ReP3, ReP2, ReP, Re2P фосфоридтерін түзеді.

Сумен тек үнтақ түріндегі марганец, қыздырған кезде реакцияласып сутекті бөліп шыгарады.

21.6. Марганец. Марганец табигатта пиролюзит МпОг, гаусманит Мп304, браунит Мп203, марганец шпаты МпС03, родонит MnSi03, марганец жылтыры MnS және т.б. қүрамы күрделі минералдар түрінде кездеседі.

Ni (II) катиондық комплекстері — акво және аминокомплекстер барлығы да түрақты келеді.

Аквакомплекстері және кристаллогидраттары шымқай жасыл түсті болады. Мысалы, №Г2 6Н20, Ni(N03)2 6Н20, NiC03 6Н20 т.т.

Аммиакаттар көк түсті болып, оңай түзіледі, мысалы, қатты NiCl2 газ түріндегі аммиакпен реакцияласады:

NiCl2 + 6NH3 = [Ni(NH3)6]Cl2

Аммоний түздары бар жерде осы аммиакат түзетіндіктен Ni(OH)2 еріп кетеді:

Ni(OH)2 + 6NH3 = [Ni(NH3)6](OH)2

Ni (II) аниондық комплекстерінен түрақтырағы сары түсті [Ni(CN)4]2" оны алу үшін Ni(II) қосылыстарына негіздік цианидтермен әрекет етеді:

NiS04+2KCN=Ni(CN)24+ K2S04 Ni(CN)2+2KCN= K2[Ni(CN)4]

82сұрақ Платиналық металдардың жалпы сипаттамасы. Периодтық жүйенің бесінші және алтыншы периодтарының жүп қатарынан тақ қатарына көшердегі, VIII-(не VIII-B) топта орналастырылған аралық элементтерді (рет нөмірі 44-46 және 76-78) платиналық металдар деп атайды. Олардың жалпы сипаттамасы 22.2.-кестеде келтірілген.

Рет нөмірі тақ элементтерде түрақты изотоптар аз: родийда — біреу, иридийда — екеу. Рет нөмірі жүп элементтерде изотоптар көп: рутений мен осмийда — жетіден, палладий мен платинада — алтыдан. Бүл элементтердің радиоактив изотоптары өте көп.

22.2.-кестеге қарасақ, бүл элементтердің d-қатпарының электрондары толуға жақын. Платиналық металдардың, сол VTH-топтағы Fe, Co, Ni ден бір айырмашылығы, бүларда электрон қонбаған, бос түрған 4f және 5f қатпары бар, осы элементтердің химиялық қасиеттеріне ерекшелік береді. Бүл металдар жай қосылыстардан басқа комплексті қосылыстар түзуге өте бейім.

Платиналық металдардың аллотропиялық түрлері көп, өздері таза күйінде пластикалық қасиеті мол, берік металдар.

Платиналық металдардың химиялық белсенділігі нашар болады. Оттек, галогендер, басқа да тотықтырғыштар күшті қыздырған кезде ғана эсер етеді. Бүлардың ең белсендісі осмий, сонан соң рутений, ал белсенділігі нашары иридий мен платина.

**98. 2H2S + 3O2 3H2O + 2SO2**

**2H2S + O2 2H2O + 2S**

**100. Мышьяк топшасы элементтерінің жалпы сипаттамасы. Қасиеттері, олардың қолдануы.**

**Мышьяк топшасы.** 5-негізгі топтың ішіндегі мышьяк, сурьма, висмут-3 элементті мышьяк топшасы дейміз, бұлардың жалпы қасиеттері азот, фосфорға ұқсас болғанымен олардан өзгешелігі де бар, оның себебі бұлар үлкен периодтың элементтері, бұлардың барлығында, анау екеуіндей емес, электрондық құрылымында d- электрондар бар.

мышьяк топшасының элементтреінің дербес күйде металдық түрі болады, жылуды, электрді жақсы өткізеді, өйткенімен морт, нәзік, сондықтан ұнтақтау оңай. Активтік қатарында сутек пен мыстың арасынан орын алады. үшеуінің де ерімтал қосылыстары улы

заттар.

мышьяк жаратылыста кейде ғана бос күйде, көбінесе күкіртпен немесе металдармен қосылып кездеседі. мышьякты көбіне мышьякты колчеданнан FeAsS алады, колчеданды қыздырғында ол айырылып FeAsS=FeS+ As мышьяк ұшқыш болғандықтан оны буын салқындатып жинап алып, тағы тазалау үшін рафинациялайды.

**Мышьяктың аллотропиясы**. жаңағы ацтқан әдіспен шығатын кристалдық мышьяк, қара сұр түсті, металл сияқты жылтыр, меншікті салмағы 5,73 және мышьякты сутекті айырғанда бөлініп шығатын аморфты қара мышьяк бар. мышьяк суда ерімейді, ауада өте баяу, ал қыздырса өте тез тотығып димышьяк триоксидке As2O3 айналады, осы сияқты қыздырғанда басқа да көп элементпен қосылып, қосылыстарында 3 және 5 валенттік көрсетеді.

мышьяктың өзі де қосылыстары да күшті у. мышьяк жеке күйінде көп қолданылмайды. кейбір құймаларға- оларға қаттылық және коррозияға тұрақтылық қасиет беру үшін қосылады. мышьяктың қосылыстары тірі организмге физиологиялық күшті әсер ететіндіктен оларды көп пайдаланады. мысалы, медицинад көп заманнан бері дәрі есебінде тұтынылады, ауыл шаруашылығында зиянды жәндіктерді қыру үшін қолданылады.

**Мышьяк қосылыстары**. Мышьяксутек AsH3 арсин. Мышьяктың қандай болмасын қосылысын, сутекпен бөлініп шығу моментінде тотықсыздандырса, арсин түзіледі. As2O3+ 6Zn+ 6H2SO4= 2AsH3 + 6ZnSO4+ 3H2O

AsH3- сұйытылған қышқылдармен арсенидтерге әсер ету нәтижесінде де түзіледі.

Mg3As2+ 6HCI= 3MgCI2+2AsH3

арсин түссіз, өте улы сарымсақ иісті газ, өзі тұрақсыз, қыздырса айырылып сутек және аморфты қара мышьяк береді. арсинның оңай түзіліп, оңай айырылатындық қасиетін, мышьякты табу үшін пайдаланады. аммиак сияқты емес, арсин су қосып алып реакциаласпайды, суды ерігіштігі де анағұрлым нашар, ауада мынадай реакция бойынша жанады.

2AsH3 +3O2= As2O3 +3H2O

**мышьяктың оттекті қосылыстары**. мышьяк екі оксид түзеді- димышьяк триоксиді As2O3 және димышьяк пентаоксиді As2O5, осыған сәйкес екі қышқылы және олардың тұздары бар, мышьякты қышқыл H3AsO3 және мышьяк қышқылы H3AsO4. мышьяк жанғанда димышьяк троиксиді As2O3 түзіледі, бұл ақ түсті кристалдық зат. суда еруі нашар, бірақ амфотерлі гидроксид түзеді.

As2O3+ 3H2O= 2 As(OH)3 = 2H3AsO3

As2O3- тің P2O3- тен ерекшелігі ол галогенсутек қышқылдармен әрекеттеседі.

As2O3+ 8HCI= HAsCI4 +3H2O

Бұл гидроксид суға еріген күйде ғана болады, қышқылдық қасиеті едәуір басым.

мышьякты қышқыл H3AsO3- өте әлсіз қышқыл. тұздары арсениттен сілтімен нейтралдағанда түзіледі.

As2O3+ 6NaOH= 2Na3AsO3 +3H2O

арсениттер көбіне метаарсенит NaAsO2 түрінде болады. Үш валентті мышьяктың қосылыстары- күшті тотықсыздардырғыш.

мышьякты қышқылды не димышьяк триоксиді, азот қышқылы сияқты, күшті тотықтырғышпен тотықтырғанда мышьяк қышқылы H3AsO4 түзіледі

3As2O3+ 4HNO3+7H2O= 6H3AsO4+ 4No

бұл қатты зат, суда ерімтал, осы орто- қышқылдан басқа, фосфор қышқылындағы сияқты, мета және ди- қышқылдары да белгілі. Мышьяк қышқылының күші- фосфор қышқылындай, тұздары арсенаттар, түссіз, еруі қиын тұздар. фосфаттарға өте ұқсас, мышьяк қышқылын қатты қыздырса, айырылып димышьяк пентаоксиді As2O5 береді, бұл ақ түсті сияқты масса.

мышьякты қышқыл мен мышьяк қышқылын салыстырсақ, соңғысының қышқылдық қасиеті күштірек. бұл барлық элементтерде де бар ортақ заңдылықтың көрінісі- элементтің валенттігі жоғарырақ гидроксидінің қышқылдық қасиеті күштірек, негіздік қасиеті әлсізірек болады.

**Сурьма жаратылыста сурьма сульфиді не** *антимонит* **Sb2S3 (сурьма жылтыры) түрінде кездеседі. Сурьманы олу оңай, сурьма сульфидін қатты қыздырса, тотығып, оксидке Sb2O3 айналады, оны барып көмірмен тотықсыздандырады, не болмаса мына реакциямен алады:**

**Sb2S3 + 3Fe = 2Sb + 3FeS**

**Сурьма күмістей ақ жылтыр металлб қаттылығы 3 тең. Ме- талдық сурьмадан басқа оның аллотропиялық үш түрі бар: сары сурьма (ақ фосфор ж/е сары мышьякқа сәйкес), қара сурьма ж/е аморфты сурьма.**

**Сурьма құймаларға қаттылық беру үшін қосылады. Сурьма, қорғасын ж/е қалайы құймасынан баспахана шрифтарын жасайды. Подшипникке, бытыра, шрапнель оқтарын жасауға ұстайды.**

**Химилық қасиеттері жағынан сурьма мышьякқа ұқсайды, бірақ одан металдық қасиеттері басым.**

**Сурьмасутек SbH3 –** *стибин* **арсин сияқты, қасиеттері де сондай, улы газ.**

*Оксидтері мен гидроксидтері.* **Дисурьма триоксиді Sb2O3 сурьмалы ангидрид деп атағанмен ол нағыз** *амфотерлі* **оксид, мысалы:**

**Sb2O3 + 2KOH = 2KSbO2 + H2O**

**Sb2O3 + 6HCl = 2SbCl3 + 3H2O**

**шынына келгенде Sb2O3 негіздік қасиеті басымырақ. Үш валентті сурьманың гидроксидін алу үшін тұзын сілтімен әрекеттейді:**

**SbCl3 + 3NaOH =** ↓ **Sb(OH)3 + 3NaCl**

**Sb(OH)3 амотерлі болғандықтан сілтіде де, қышқылда да ериді, өйткені оны** *сурьмалы қышқыл* **деп атайды.**

**Үш валентті сурьманың тұздары әлсіз негіздің тұздары болғандықтан суға еріткенде гидролизденеді. Гидролизінің бір ерекшелігі:**

**SbCl3 + 2H2O ↔ Sb(OH)2Cl + 2HCl,**

**Бұл түзілген негіздік тұз, бір молекула су бөліп шығарып негіздік тұздың басқа түріне ауады:**

**Sb(OH)2Cl = SbOCl + H2O**

**Осы тұздағы Sb тобы, бір валентті металл сияқты көрсетеді, оны** *антимонил* **деп, түзілген тұзды антимонил хлориді не оксосурьма хлориді деп атайды.**

**Бес валентті сурьманың оксиді Sb2O5 дисурьма пентаоксиді, оның қышқылдық қасиеті басым, үш қышқыл түзеді-мета (HSbO3), ди (H4Sb2O7) ж/е орто (H3SbO4) қышқылдары, әрқайсысына сай тұздар бар.**

**Сурьмада аралас оксид-дисурьма тетраоксиді-Sb2O4 бар, оның ішіндегі сурьманың біреуі үш, екіншісі бес валентті оны ортосурьма қышқылының сурьма тұзы SbSbO4 деп қарайды. Оксидтің тұз болып есептелетінімен ілгері де кездесеміз.**

**Сурьманың сульфидтері Sb2S3, Sb2S5 мышьяктың сульфидтеріне өте ұқсас, солар сияқты тиотұздар да түзеді, шырпы ж/е резина өндірісінде қолданылады.**

**Висмут жаратылыста дербес күйде, көбіне қосылыс – висмут охрасы Bi2O3, висмут жылтыры Bi2S3 түрінде кездеседі. Висмутты алу әдісі алдыңғы мышьяк пен сурьманікі сияқты.**

**Висмуттың қасиеттерінде металдық қасиет өте басым, ол оның периодтық системадағы орнына, яғни бейметалдардың тобында болғанымен, бұл 7 не 6 топта емес 5 топта, әрі оның ең соңғы элементі болғандығына тура келетін қасиет. Дербес күйде висмут қызғылт тартқан ақ түсті жылтыр, бірақ морт металл. Висмуттың балқуы оңай (45-470С), құймалар жасау үшін қолданылады.**

**Висмуттың қосылыстарынан мыналарды келтіруге болады.** *Висмутсутек* **BiH3 - өте тұрақсыз зат.**

*Оксидтері мен гидроксидтері.* **Висмуттың төрт оксиді бар BiO, Bi2O3, Bi2O4 ж/е Bi2O5.. Висмутты ауада қатты қыздырса Bi2O3  висмут оксидіне айналады, мұның тек қана негіздік қасиеті бар, қышқылдарда ғана ериді, ал Bi2O5. әлсіз қышқылдық қасиеті бар оксид. Висмут гидроксиді Bi(OH)3 мынадай реакциямен алынады:**

**Bi(NO3)3 + 3NaOH = ↓Bi(OH)3 + 3NaNO3**

**Висмут тұздарының көпшілігі суда ерімтал, оңай гидролизденіп негіздік тұз не** *оксовисмут* **(BiO) тұздарын түзеді. Мысалы:**

**Bi(NO3)3 + 2H2O ↔ Bi(OH)2NO3 + 2HNO3**

**BiCl3 + 2H2O ↔ Bi(OH)2Cl + 2HCl**

**Bi(OH)2Cl = BiOCl + H2O**

**102.** 2KOH +CI2 KCI +KCIO +H2O

**104.** Na2SO3 + Br2 + H2O Na2SO4 + 2HBr

**106.** K2Cr2O7 + 14HCI  2KCI + 2CrCI3 +3CI2 + 7H2O

**108.** а) 2KMnO4 + 5NaNO2 + 3H2SO4 2MnSO4 + K2SO4 + 5NaNO3 + 3H2O

**В)** 2KMnO4 + 3NaNO2 + H2O2MnO2 + 2KOH + 3NaNO3

**110. HCIO- HCIO2 – HCIO3- HCIO4 қатаоында қалай өзгереді тұрақтылық, тотықтырғыш қасиеттер, қышқылдық қасиеттер**.

Хлордың валенттігі өскен бағытта барлық оттекті қосылыстарының беріктігі өседі, жалпы тотықтырғыштығы кемиді, қышқылдарының күші артады.

HCIO (pk 7.2)- HCIO2 (pk 2.0)– HCIO3(pk -1)- HCIO4(pk-10 )

**-қышқылдық күші артады**

**тотықтырғыштығы күшейеді-**

CIO-  CIO2- CIO3-  CIO4- қатары бойынша хлордың тотығу дәрежесі өсетіндіктен**, аниондарының тұрақтылығы артады.** Оны CIO- дан CIO4- ке өткенде сигма және пи байланыстарын түзуге қатысатын валенттік электрондар санының өсуімен түсіндірге болады.

**112. Азот қышқылының мырышпен, сынаппен, магниймен, мыспен, күкіртпен, көмірмен, иодпен әреккетесу реакцияларының теңдеулерін жазып, оларды электрондық балланс және жартылай реакциялар әдісмен теңестір.**

Өте сұйт. 10HNO3 + 4Zn4Zn(NO3)2 + NH4NO3 + 3H2O

Сұйт. 10HNO3 + 4Mg4Mg(NO3)2 + N2O + 5H2O

Сұйт. 8HNO3 + 3Cu3Cu(NO3)2 + NO + 4H2O

Конц. 4HNO3 + CuCu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

**116.** а) KMnO4 + 3K2SO3 + H2O = 2MnO2 + 3K2SO4 + 2KOH

MnO4- + 2H+ + 3e = MnO2 + 2OH- /2

SO32- + H2O – 2e = SO42- + 2H+ /3

Б) H2O2 + KMnO4 + H2SO4 = O2 + MnSO4 + K2SO4 + H2O

H2O2 – 2e = O2 + 2H+ /5

MnO4- + 8H+ + 5e = Mn2+ + 4H2O /2

5H2O2 + 2MnO4- + 16H+ = 5O2 + 2Mn2+ + 10H2+ + 10H+ + 8H2O

5H2O2 + 2MnO4- + 6H+ = 5O2 + 2Mn2+ + 10H2+ + 8H2O

5H2O2 + 2KMnO4 + 3H2SO4 = 5O2 + 2MnSO4 + K2SO4 + 8H2O

**118.** NH4NO2 = 2H2O + N2

NH4NO3 = 2H2O + N2O

2NaNO3 = 2NaNO2 + O2

Активті магнийге дейінгі металдардың нитраттары оттектен басқалары нитрит береді.

Магнийден бастап мысқа дейінгі металдардың нитраттары оттекпен қатар оксидтер береді.

Cu(NO3)2 = 2CuO + NO2 +O2

Мыстан активтігі нашар металдардың нитраттары оттектен басқа азот диоксидін және дербес металл береді.

2AgNO3 = Ag + 2NO2 + O2

**120.** Азот қышқылының қай дәрежеге дейін тотықсыздануы, ол бір жағынан оның сол арадағы концентрациясына, екінші жағынан тотығып жатқан тотықсыздандырғыштың активтігіне байланысты. Қышқыл неғұрлым сұйық болса, ол соғұрлым оңай тотықсызданады. Концентрленген азот қышқылы әрдайым NO2 дуйін тотықсызданады, тотықсыздандырғыш ретінде активті металдар, мысалы – Fe, Zn, Mg болса, аммиак – NH3 дейін тотықсызданып, түзілген аммиак реакцияласып болмаған азот қышқылымен, азот аммоний тұзын NH4NO3 түзеді.

4Zn + 10HNO3 = 4Zn(NO3)2 + NH4NO3 + H2O

өте сұйық

4Mg + 10HNO3 = 4Mg(NO3)2 + N2O +5H2O

Сұйық

3Cu + 8HNO3 = 3Cu(NO3)2 + NO + 4H2O

Сұйық

Cu + 4HNO3 = Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

Конц.

**122.** **Мырыш топшасы.** Екінші қосымша (11B) топшаға – мырыш, кадмий және сынап металдары кіреді, топшадағы бірінші металы мырыш болғандықтан, мырыш топшасы деп атайды. Бұл металдар да мыс топшасы сияқты, үлкен периодтардың тақ қатарларының элементтері, олардың жалпы сипаттамасы.

Элемент Мырыш Кадмий Сынап

Бұл элементтердің электрондық формуласы ns2 Zn, Cd, Hg атомдарының 3d10, 4d10, 5d10 қабаттары түгелдей толған, сол себептен бұл металдардың сыртқы қабатында 2, ал сырттан екінші ішкі қабатында 18 электрон болады. Мыс тобының металдарындай емес, мұндағы 18 электронды қабат қалыптасып тұрақты күйге келген, реакция кезінде ондағы электондар химиялық байланыс түзуге қатыспайды, сондықтан бұл металдар тек қана екі валентті.

Мырыш топшасындағы металдардың негізгі топтағы сілтілік жер металдармен салыстырғанда химиялық белсенділігі біраз кем. Әрі негізгі топтағыдай емес, бұл топта атомдық масса өскен сайын, металдардың белсенділігі кемиді. (Активтік қатарын қараңыз). Бұлардың металдық қасиеті кем болуымен қатар, тотығуы да қиынырақ, сумен де кәдімгі жағдайда реакцияласпайды, гидроксидтері суда ерімейді, негізділігі де кемірек, тіпті мырыштың гидроксиді амфотерлі қасиет көрсетеді.

Электрхимиялық кернеу қатарында мырыш пен кадмий сутекке дейін тұрғандықтан, олар сутекті тотықтырғыш емес қышқылдардан ығыстырады;

Cd + 2H3J+ = Cd2+ +H2↑ +2H2O

Сынап сутекке қарағанда көбірек электр оң болғандықтан, оны ерітіндіге тұрақты комплекстер түзетін аниондар қатысуында ғана көшіруге болады;

Hg + 4HJ = H2[HgJ4] + H2↑

Тотықтырғыш қышқылдар, мысалы HNO3, үщ металды да ерітіндіге ауыстыра алады;

4Zn + 10HNO3(өте сұйық) = 4Zn(NO3)2 + NH4NO3 + 3H2O

3Cd + 8HNO3 ( сұйық ) = 3Cd(NO3)2 + 2NO↑ + 4H2O

Hg + 4HNO3(конц.) = Hg(NO3)2 + 2NO2↑ + 2H2O

ZnO және CdO оксидтері қыздыру әсеріне тұрақты, ал HgO қыздырғанда жай заттарға ыдырайды.

11-B тобының металдары комплекс түзуге бейім. Мырыш пен сынаптың (11)координациялық саны 4, ал кадмийдідікі – 6-ға тең.

Мырыш көкшіл тартқан ақ металл, қалыпты жағдайда морт 100-150ºC-та иілгіш, жайылғыш созылғыш күйге келеді, ал 200 С тан жоғары температурада қайтадан морт болады.

Өндірілетін металдардың жартысынан көбі темірдің бетін қаптауға жалатуға жұмсалады, ал қалғаны құймалардың құрамында, (жез – 60% Cu, 40% Zn; томпак 90% Cu, 10% Zn; нейзильбер – 65% Cu, 20% Zn, 15% Ni) гальваникалық элемент жасуға (Au,Ag алу үшін) қолданылады.

Кадмий электртехникада үйкелетін сымдар жасуға, оңай балқитын құймалар құрамына және басқа металдардың болаттардың бетіне жалатуға, сілтілі аккумуляторларда, тіс пломбасында қолданылады.

Сынап (11) HgO – медицмнада қолданылады.

**124.** Күкірт пен сутектің қосылысы күкіртсутек деп аталады. Күкіртсутек жаратылыста вулкандардан шығатын газдарда, Мацеста, Пятигорск, Алмаарасан, Қапаларасан сияқты жерлерде шығатын қайнарлардың сында еріген түрде болады және өсімдік, жәндіктердің қалдықтары шірігенде түзіледі.

Күкірт сутекпен тікелец тек 310º-тан бастап қосылысады, ал 400º-тан асса қайтадан айырылады:

H2 + S = H2S ∆Hº = -20,9 КДж/моль

Лабораторияда күкіртсутекті алу үшін сульфидтерді сұйытылған қышқылмен әрекеттестіреді, мысалы :

FeS + 2HCl = FeCl2 + ↑H2S

Күкіртсутек - түссіз, шіріген жұмыртқа иістес газ. Адам мұның иісін өте сезгіш, ауаның 100000 көлеміне H2S – бір көлемі болса да сезіледі. Ауадан ауыр – 60,7º-та сұйылып, 83º-та қатады. Судағы ерігіштігі 1:2,5. Судағы ерітіндісін күкіртсутек деп атайды; бұл жарық жерде біраз тұрса айырылып күкірт бөлініп шыққандықтан ылайланып кетеді. Күкіртсутек – у, ауада 0,05% болса, қатты уландырады. Уланғанның белгісі адамның мұрны “иіс сезбей“ қалады.

Күкіртсутек молекуласы бұрышты молекула HSH бұрышы 92º, d (SH) = 0,133 нм, сондықтан полюсті (µ=0,98D) болады.

H2S-тің сутектік байланыс түзуі нашар, сондықтан да күкіртсутек кәдімгі жағдайда - газ.

Күкіртсутек ауада көгілдір түсті жалынмен жанады:

2H2S + O2 = 2H2O + 2S

Оттек жеткілікті болса, онда күкірт те тотығады:

2H2S + 3O2 = 2H2O + 2SO2

Күкіртсутек оңай тұтанғыш зат, оның ауамен қоспасы қопарылады.

Күкіртсутек жақсы тотықсыздандырғыш, мысалы:

H2S +Cl2 = 2HCl + s

H2S + 2HNO3 = 2NO2 + 2H2O + S

H2S + H2SO4 = SO2 + 2H2O + S

2H2S + SO2 = 2H2O +3S

Күкіртсутек ерітіндісі лакмусты қызыл түске бояйды, ол екі негізді лсіз қышқыл (K1=1\*10-7, K2=1\*10-14) күкіртсутек қышқылы деп атайды. Күкіртсутек қышқылддддддарының тұздддарын сульфидтер деп атайды Сульфидтер күкірт пен металдардың тікелей қосылуынан түзіледі;

Fe + S = FeS ∆Hº = -95,4 КДж/моль

Сульфидтердің көпшілігі тиісті металдың тұздарының ерітіндісін күкіртсутекпен әрекеттеп алуға болады, мысалы; CuSO4 + H2S = ↓ CuS + H2SO4

Не болмаса сульфидтер ерітінділерін әрекеттестіріп алуға болады, мысалы;

FeSO4 + Na2S =↓FeS + Na2SO4

Күкіртсутек қышқылының бұл тұздарынан басқа, қышқыл тұздары болады, оларды қышқыл сульфид, гидросульфид деп атайды.

**128.** Азот қышқылы ерімейді деген асыл металдар азот қышқылы мен тұз қышқылының қоспасында ериді. Ерте уақытта металдардың патшасы – алтын деп есептейтін заманда, сол “патшаны” еріте алатын сұйықты “патша сұйығы” (орысша “царская водка”, латынша aqua regia – патша суы дегеннен ) деп атаған. Патша сұйығының әрекеті былай түсіндіріледі, әуелі азот қышқылы тұз қышқылын тотықтырады, онда бос күйіндегі хлор мен нитрозол хлориді NOCl түзіледі.

HNO3 + 3HCl = Cl2 + 2H2O + NOCl

Енді нитрозол хлориді айырылып азот оксиді NO мен Cl2 түзіледі.

Осы реакциялардан бөлініп шыққан хлор алтынмен қосылып алтын трихлоидін түзеді, алтын трихлориді суда ерігіш тұз, сондықтан үстіртін қарағанда алтын патша сұйығында еріген болып корінеді, реакцияның нәтижесін былай жазуға болады;

Au + 3HCl + HNO3 = AuCL3 + NO + 2H2O

AuCl3 + HCl = H[AuCl4]

Азот қышқылы, азот қосылытарының ішінде , өте көп және әртүрлі маңызды жерлерде қолданылатын зат. Азот қышқылы көп мөлшерде , азот тыңайтқыштары және органикалық бояғыштар өндірісінде қолданылады. Химиялық өнеркәсіпте көп процесстерде тотықтырғыш ретінде, сонымен қатар түтінсіз мылтық дәрісін , қопарғыш заттарды жасауда қолдакнылыады.