

2. Видове хим. връзка

Понятие, с което се озн. нач. на свързване на атомите, молек., и др. част. в в-вата. Вида на хим. връзка опр. структурата, св-вата и реакционната способност на в-вата. Хим. вр. в зависимост от начина на образ. се разделят на 2 гр. – вал. и невал. връзки. Вал. връзки са ковал. и йонни. Образ. се чрез електр. двойка или двойки, в които всеки един от свързващите се атоми участва с по един електрон. Задължителното условие за образ. на ел. двойка е 2-та електрона да бъдат с антипаралелни спинове – така се образ. връзка с голяма устойчивост незав. дали електроните принадлежат на еднакви атоми или атоми на различни елементи. Вал. връзки са разглеждат като припокриване на атомни орбитали, съдържащи единични електрони с противоположни спинове. Връзката е неполярна ковал., когато се осъществява м/у два еднакви атома. Когато е м/у два различни е полярна – възниква м/у атоми, различаващи се по своята ел. отрицателност. Дипол – с-ма, която съдържа еднакви по стойност, но различни по заряд ел. товари, чиито центрове на тежестта се намират на разст. един от др. Характеристики на ковал. връзка: здравина – енергията, необход. за разкъсване на връзката, ковал. връзка е здрава; дължина – разст. м/у ядрата на свързващите се атоми в мом. на установяване на равновесие, дължината намалява с увелич. на кратността; поляризуемост – способността на молек. да увел. постоянния си диполен мом. под д-вие на външно ел. поле, или полето на др. полярна молек. или йон. Йонна връзка – възниква м/у метали и халогенни елем., силно различаващи се по своята ел. отрицателност. Общата ел. двойка е почти изцяло изтеглена към халог. елем. Йонната връзка е ненаситена, ненасочена, поляризуема. Невал. връзки: донорно акцепторна връзка (ДАВ), водородна връзка, м/умолек. взаим. (ММВ), метална връзка. ДАВ – осъществява се м/у атоми или молек., единият от които има свободна ел. орбитала и се нар. акцептор, а др. има готова ел. дв. и е донор. Акцептори са преходните метали (Cu, Zn, Pt, Ag...). Донорите са ат. на ел. отриц. елем. Донорната връзка се нар. координираща вр., при нея акцептора се нар. комплексообраз., а донорът се нар. лиганди. ДАВ е здрава вр. като по енергия на разруш. на вр. не отстъпва на ковал. Вод. вр. – възниква м/у Н ат. от една молек. и силно ел. отриц. ат. от същата или от др. Тази връзка е по – слаба – енергията ѝ е около 42 kJ/mol. Междумолек. взаим. – осъществяват се м/у молек. на големи разст. една от др. Състоят се от сили на отблъскване и привличане (Вандервалсови сили). Имат електростат. прир. и се обуславят от 3 ефекта: ориентационен – м/у диполи или полярни молек.; индукционен ефект – м/у непол.

пол. молек.; дисперсионно взаим. – проявява се м/у всякакъв вид молек, но е най – характ. за взаим. м/у 2 непол. молек в резултат на неравно. разпред. на електронната плътност на ядрата на ат., участващи в молекулата. Възникват мигновени диполи, които индуцират мигновен дипол в съседен ат. Метална връзка – дължи се на отдаване на електрони от някои атоми в метала, които се превръщат в катйони. Отдадените електрони не принадлежат на опред. атом, а са делокализирани, образ. електр. газ – сложна с-ма с цели атоми, катйони и електр. Св-ва – топлопровод., електропровод., непрозрачност, магнитни св-ва.

3. Състояние на в-вата – Агр. съст. се опр. от разстоянията м/у които се намират град. частици на в-вата и характера на взаимод. м/у тях. Газообразно съст. – град. част. на в-вата са на голямо съст. една от др. Притежават кинетична енергия по – гол. от потенциалната. Силите на привличане са незначителни, движат се хаотично – пълен безпорядък. Течно съст. – град. част. се намират на разст. съизмерими с техните размери. Кинет. и потенц. енергия са приблизит. еднакви, което обуславя известна подреденост. Част. могат да се местят и въртят. Твърдо съст. – разст. м/у част. са съизмерими, но кинет. енергия е по – малка от потенциалната. Има подреденост на част. Намират се на опр. места и трептят около ц-овете на тежестта. Плазма – съст. характерно за в-вата, изграждащи космическите обекти, някои метали, полупроводници, ионизиран газ, получен при високи темп. и налягания. Състои се от електрони, ат. ядра, ат., молек. и др. част. Във всяка плазма има електрони. В-вата в твърдо съст. се разделят на кристални и аморфни. В-вата в крист. съст. се хар. с подреденост, налице е близък и далечен порядък. Аморфните в-ва се хар. само с близък порядък – смоли, стъкла. Всичките св-ва мех., електр., оптични, магн. при в-ва в крист. съст. се изменят различно в различните посоки (анизотропия). При аморф. в-ва, св-вата се изменят еднакво – изотропни в-ва. В-вата в крист. съст. имат точно опр. темп. на топене, при която св-вата им се изменят със скок. При в-вата в аморфно съст. няма точно опр. темп. на топене, а има интервал на омекване и св-вата се изменят постепенно. Ам. съст. е с по – голяма енергия и е по – нестабилно. Кристалите се хар. с правилна външна ф-ма – морфология. Всеки кристал се хар. с ограничителни елем. (стени, ръбове, ъгли). Незав. от начина на израстване на кристала дължината м/у две съседни стени винаги се запазва постоянен. Правилната външна ф-ма на кристала отразява неговата симетричност. Симетрия – повтаряемост на ограничител. елем. при извършване на операции на симетрия. Опер.

на симетрия е мислено д-вие, което води до опред. на елем. на симетрия. Осн. опер. на симетрия са ротация, завъртане на кристала около ос, минаваща през средата на кристала. Инверсия – отразяване на кристала в точка, лежаща на ротац. ос. Огледална ротац. – завъртане и отраз. на кристала в р-на перп. на ротац. ос. Транслация – завъртане на крист. на 180 и пренасянето му успор. на оста. Р-на на симетрия – тази, която разделя крист. на 2 огледални части. Ос на симетр. – оста при завъртането около която крист. се съвместява с пъти сам с себе си. Ц-р на симетрия – точката, в която се отразяват стени 2x2 равни. В зависимост от елем. на симетрия кристалите се разпределят в 7 кристалографски с-ми – сингонии: кубична, тетрагонална, румбична, моноклинна, триклинна, хексагонална, тригонална. Правилната външна ф-ма е отражение на правилното подреждане на вътр. част. на кристала и техния вътр. строеж. Док. се, че вътр. строеж на кристалите е пространствено – решетъчен. Крист. решетка е съвкупност от закономерно подредени точки, така че при прекарване на 1 права, минаваща през 2 точки тя ще мине и през други такива на еднакво разст. една от друга. Тези точки се нар. възли на крист. решетка. Явяват се ц-ове на тежестта на град. част. Пространствената решетка е геометр. образ на крист. решетка на в-вата. Паралел. с най – малък обем, свързващ съседни възли се нар. елементарна клетка. Строежът на крист. се опр. от бр. на структурните единици, техните размери и съотв. видът на хим. връзки, които същ. м/у тях. Когато град. част. са атоми или йони те обикновено се представят във вид на твърди сфери. Видове крист. решетки: молекулна – силите на взаим. м/у молек. са Вандервалсови. При неполярни молек. силите на взаим. са дисперсионни; ако са ц-р на тежестта на полярни молек. преобладават ориентационните сили. Св-ва: малка здравина, ниска t на топене и кипене, повишена летливост, не са проводници на ток. Йонни крист. решетки – във възлите са разположени йони, м/у град. част. съществуват йонни връзки. Св-ва – висока темп. на топене, голяма здравина, мн. добра разтворимост в полярни разтворители, провеждат ел. ток. Атомни крист. решетки (ковал.) – диамант, С, Si, Ge, Sn – тетраедрично разпред. на град. част. Св – ва – висока твърдост, висока t на топене, нелетливост, изолатор. Смесени крист. решетки – град. част са свързани с различни по вид връзки – графит. Св-ва – цепливост, малка твърдост, голяма реакционна способност. Изоморфизъм и полиморфизъм – св-ва на крист. в-ва. Изоморфизма е способността на различни крист. в-ва да кристализират съвместно в една и съща кристалографска с-ма т.е.

имат еднаква външна ф-ма и град. част. на в-вата взаимно се заменят в съотв. решетка. Голям бр. крист. в-ва с еднаква или близка подреденост на град. част., те принадлежат към един и същ тип структурна ф-ма и се нар. изоструктурни. Не всички изоструктурни в-ва са изоморфни. Необход. условия на които отговарят изоморфните в-ва са: еднакви радиуси на град. частици; двете в-ва трябва да имат еднаква природа на хим. връзки. Изоморфните в-ва кристализират от разтвори и стопилки като образ. смесени кристали. При тази смес крист. в крист. решетка на едното в-во се намират град. част. на изоморф. му в-ва – твърди разтвори на заместване. Изоморфизмът бива свършен – в-ва образ. некрет. ред от смесени кристали т.е. те са с неогран. разтворимост. Несвършен – крист. в-ва образ. прекъснат ред смесени кристали т.е. те са с огран. разтворимост едно в др. Изоморфизмът е в основата на онечистване на метали. Полиморфизъм – способността на крист. в-ва в завис. от условията да кристализират в различни кристалографски с-ми; крист ф-ми, които образ. дад. в-во са полиморфни ф-ми или полим. модификации. Бележат се с α , β , γ . α – с най – ниска темп., др. се увеличават. Полиморфизмът при элем. се нар. аутропия. При опр. условия е възможно превръщане на полим. ф-ми от една в др.

4. Хим. кинетика

Изучава скоростта на хим. реакции, механизма на тяхното протичане и факторите, влияещи в/у скоростта на хим. реакции – те протичат в хомог. с-ми т.е. в целия обем и в хетерогенни с-ми на гран. повърхност. Под скорост на хим. реакция се разбира бр. елементарни реакции, извършени за единица време в ед. обем или ед. пов. Скор. на хим. реакции се изразява с изменението на концентрацията на кое и да е от участващите в реакцията в-ва за ед. време. Следи се изменението на моларната концентрация. Фактори, влияещи в/у скор. на хим. реакция: за осъществяване на 1 хим. реакция град. част. на изходните в-ва трябва да влезнат в непосредствен контакт т.е. трябва да се срещнат или сблъскат в един и същ момент или на едно и също място. Трябва да може да се осъществи прегрупиране на атомите на изходното в-во в нови продукти. Град. част. се движат хаотично и вероятността за сблъсък е голяма, т.е. хим. реакции трябва да протичат с висока скорост. Реално това не е така, не всички сблъсъци водят до взаимодействие. Атомите на реагиращите в-ва трябва да са активирани с енергия E_a . E_a е такъв излишек от

средната задад. темп. енергия, която притежават молекулите, която води до разхлабване на старите връзки – етап от бъдещо прегрупиране. Активиращата енергия е различна за различните в-ва. Тя може да се придобие и отвън (нагревяне, облъчване). В резултат на E_a част. на изходното в-во преминават в енергетично по – богато състояние нар. активен комплекс. Молекуленост на реакцията – опр. се от общия бр. молек. на участващите в елементарна проста реакция в-ва. Порядък на реакцията – опр. се от степените показат. в кинет. урав. За сложните реакции молекулеността на реакцията и порядъка не съвпадат, защото тези реакции се разгл. като съвкупност от последоват. или паралелно протичащи елементарни реакции. Скор. на сложната реакция се опред. от скор. на най – бавната елементарна реакция и порядъка на тази реакция съпада с молек. на тази най – бавна реакция. Катализатори – свързват се с в-вата като образ. междинни комплекси с по – ниска активираща енергия. За разлика от реакциите в хомог. с-ми, които протичат в обема тези при хетер. с-ми протичат на гран. пов. на 2 фази. Етапи: придвижване на в-вата към гран. пов.; хим. взаим.; дифузия на продуктите на взаимод. в обема на фазите.

Разновесие в хом. и хетер. с-ми: необрат. реакции – реакции, които протичат спонтанно до пълното превръщане на изходните в-ва в продукти. Те се извършват само в една посока. Обратна реакции – протичат в две посоки – права (от изх. в-ва към продуктите) и обратна. Във всеки един мом. от време могат да се открият концентрации на всеки един от участниците във взаим. Хим. равновесие – наблюдава се само при обратими реакции; опр. границите на извършване на правата и обратна реакция. Белези: концентр. на в-вата в хим. с-ма остава постоянна; равновесието е динамично; правата и обратна реакция протичат едновременно и с еднаква скорост; изменението на свободната енергия при опр. условие е равно на 0. Хим. равновесие може да се достигне от 2 прот. страни. То се хар. като термодинам. и кинетично. Положение на равновесието – отношението на продуктите към изх. в-ва в равновесната с-ма. Опр. се от условията на същ. на с-мата – темп., концентр., налягане. Ако превръщането се извършва в по – малка ст. полож. на равновесието се изтегля в ляво и обратно. Повиш. на темп. води до преимуществено протичане на ендотермичната реакция и обратно. Ако концентр. на 1 от продуктите се увеличи ще протича имуществено обратна реакция и обратно. Катализаторите не оказват влияние в/у равновесието.

5. Дисперсни с-ми

С-ма, в която едното в-во е раздробено и нормално разпределено в обема на др. в-во. Диспергираното в-во е дисперсна фаза, а др. дисп. среда. В завис. от рамера на част. има 3 групи: истински разтвори, колоидно дисп. с-ми, грубодисп. с-ми (суспензии, емулсии, пени). Хомогенни – няма граница м/у фазата и средата (истински разтвори), хетерогенни – грубо и колоидно дисп. с-ми. Разтвори – еднородни хомог. с-ми, на 2 или повече в-ва, чиито състав се изменя в широки граници. Дисп. им фаза е разтворно в-во, а средата е разтворител. Когато разтворителя е вода – водни разтв., ако е др. – неводни. Разтворимостта е мах. кол. в-во, което може да се разтвори при опр. условия. Така в-вата са: практически неразтворими; разтворими, неразтворими. Разтворите на твърди в-ва се образ. в резултат на два процеса: Молек. на разтворителя обграждат молек. на в-вото; придвижване на откъснатите молек. в обема на разтвора. Получените в-ва се нар. сулфати и хидрати. Разтворимостта на в-вото зависи от енергията на крист. му решетка. Разтварянето протича със светлинен обект. Може да е ендотермична реакция. Подобни се разтварят в подобни. Смесваемостта варира във високи граници – неогран. (алкохол и вода) до практически несмесваеми (живак – вода). Има и огран. смесваемост (анилин – вода). Разтворите на газове в течности зависят от темп. – по ниска по – разтвориме, от съдържанието, концентр.

6. Св-ва на разтвори на неелектролити

В-ва, които не провеждат ток. В разтвори те същ във вид на цели недисоц. молек. В разредени разтв. неел. проявяват св-ва хар. за газовете, св-ва, които зависят само от броя на част., колигативни св-ва – парно налягане, темп. на кипене, темп. на замръзване, дифузия, осмоза. Парно налягане – всяко в-во на открито се изпарява, ако се сложи в затворен съд след време с-мата се уравнива, при опр. темп. парите се хар. с налягане. Установено е, че парното налягане на разтвор е по – ниско от това на чист разтворител. Пониж. на парното налягане на разтвора е свързано с намаляване на бр. на молек. в разтвора в сравнение с чист разтворител. Дифузия – процес на спонтанно преместване на част. на разтвора (Брауново движение). Осмоза – едностранна дифузия на молек. на разтворителя през полупрониц. мембрана от животински, синтетични растителни материали. Посмотично налягане – това което оказват молекулите на развореното в-во в/у

мембраната. Изотонични разтвори – с едно и също налягане.

7. Разтвори на електролити

Във водни разтвори те са под ф-мата на йони. Провеждат ток както в разтвори така и в стопилки. Разпадането на мол. на йони под д-вие на разтворител се нар. електролитна дисоц. Електр. са повечето киселини, основи и соли. Степ. на дисоц. расте при в-ва и електролити с йонна връзка и е най – слаба при в-ва с ковал. връзка. Разтворителя влияе главно чрез своята полярност и съответващия диполен мом. Темп. оказва влияние съгласно принципа за равновесие.

8. Колоидно дисп. с-ми

Отличават се от дисп. с-ми по прозрачността на частиците, а от истинските разтвори по малката си скор. на дифузия и не се филтрат. Делят се на 3 гр: 1. дисп. колоиди – суспензии – концентр. на дисп. фаза достига до 0,1г при мет. разтвори и 10г при сулфидите. Нар. се и золи. Хар. е много слабо взаимодействие с дисп. среда. Те са към класа на хидрофобните в-ва. 2. Молек. - с-ми на високомолек. съединения, които представляват истински разтвори, но поради гол. размери на молек. те прит. св-ва на кол. с-ми. 3. Мицеларни колоидно дисп. с-ми. Молекулата им е дифилна (състои се от полярна и неполярна част). Плучаване на колоидни разтвори: ГДС + стабилизатор; йонни или молек. разтв. (кондензационни), физични, хим. Устойчивост – хидрофобните имат кинетична (седиментационна) устойчивост – способността им да се съпротивляват с/у силите на тежестта им; агрегативна устойчивост – съпротивляват се на свързването им в по – големи агрегати – дължи се на едноименния ел. заряд, който прит. тези част. Строеж на кол. част. – всяка една се състои от мицел и интермицеларна течност. Мицела – състои се от ядро, потенц. опр. йони, противойони. Заряд на пов. на кол. част. възниква в резултат на: адсорбция, дисоц. на пов. слоеве на ядрото. Контактна електризация – обуславя се от преход на електрони, средата, която е по – полярна се зарежда положит. Гели – в кол. дисп. с-ми при опр. условия настъпва структурообр., израз. се в свързване на част. в скелет. В празнините на тази структура е включена дисп. фаза – тази с-ма се нар. гел. Формираните прост. структури се държат като полу твърдо тяло. Зола е свободно дисп. с-ма, а гела и желето са свързани дисп. с-ми.

9. Грубо – дисп. с-ми.

Суспензии – дисп. среда течност, дисп. фаза твърдо в-во. Получават се по дисп. методи. Използват се стабилизатори, които предотвратяват контакта на част. Маслените бои, строит разтвори са суспензии, водни разтв. на глина. Суспензиите са неустойчиви и след време дисп. фаза се отделя от дисп. среда. Емулсии – дисп. среда и фаза течности, несмесваеми. Едната течност е полярна, а др. не Първата се озн. като вода, а др. като масло. М/В – права емулсия от първи род. В/М –обратна ем. от втори род. Биват разредени до 0,1% обем и концентр. над 74%. Емулсиите са малко устойчиви; наблюдава се коалесценция и за да се предотврати се слага стабилизатор (емулгатор). Пр. за емулсии са латексите на водна основа; битуми – матер. за ремонт и строит. на пътища. Пени – дисп. среда течно или твърдо, дисп. фаза газ.

11. Повърхностни явления-протичат на фазовата гран. в хетретогенна с-ма. Фазовата граница е слой с дебелина няколко молекулни диаметъра. В този слой се намират молекули с ненаситени междумолек. връзки, това води до появата на излишък от свободна пов. ен., която с-мата се опитва да намали. На границата течност-газ се нар. пов. напрежение, то се деф. като работата, необходима за съставяне на единица нова пов., течност. Пов. напреж. е силата, която действа в/у единица дължина от контура, описващ течността и р-ната, допир. към него. За чисти разтворители пов. напреж. има точно опр. стойност за дад. темп. За да се намали свободната ен. на фазовата гран. се намалява пов. S и се осъществява чрез промяна на ф-мата на течността.

Умокряне: адхезия – силите на взаим. м/у частици на 2 разнородни тела; кохезия – м/у частиците на еднородни тела. ако $F_{адх} >> F_{кох}$ пълно умокряне; ако $F_{адх} << F_{кох}$ пълно неумокряне; непълно умокряне. Умокрянето зависи от: твърдата пов. – трябва да бъде чиста; адсорбирания въздух влошава умокрянето.

Капилярни явления – умокряне в тесни пори и изкачване на течност по тези капилляри. Мениск – водата увел. пов. си. Разтв. в-ва в чист разтворител променят пов. напрежение: - разтв. в-ва не придизвикват промяна; - повишават пов. напреж. – неорганич. електролити; - в-ва, понижават пов. напреж. са повечето органич. в-ва с дифилна молекула – сапуните. Пов. активното д-вие на тези в-ва се дължи на ориентационна адсорбция – пол. част се ориентира към пол.