

Метали - Зонна теория на металната връзка.

Публикувано от **dannyboy** на **28.02.2010**

Метали.

Зонна теория на металната връзка.

Строеж, физични и химични свойства на металите

Метали са всички S елементи, някои p елементи, всички d и f елементи. Като при металите, така и при неметалите броя на валентните електрони съвпада с номера. Елементите от III главна група има съединения, които се явяват в друга валентност. При d елементите валентните електрони са разположени в последния и предпоследния ел.слой. Само при елементите от I и II вторични групи са запълнени d орбиталите за това тези елементи се явяват от първа и втора валентност. При останалите d елементи не са запълнени d орбиталите за това те имат променлива валентност. В своите съединения те се явяват от +2 валентност до максимална съответстваща на номера на групата. Металите са изградени от положително заредени йони, между които се движат свободни електрони. Наличието на свободни електрони в металната кристална решетка се обяснява на молекулните орбитали. Съгласно този метод при взаимодействието на два еднакви атома вместо двете равностойни атомни орбитали се получават две молекулни орбитали с различна енергия. При взаимодействието на трите атома се получават три молекулни орбитали, които принадлежат в еднаква степен на трите атома се наричат делокализирани. с увеличение на броя на взаимодействащите атоми с един се увеличава и броя на делокализираните орбитали с една. Тяхната енергия става все по-близка. При взаимодействието на n атома се получават n локализираните орбитали с много близка енергия, която се нарича енергетична зона. N е броят на атомите в един кристал и е приблизително равен на 6×10^{23} . ако вземем един отделен атомен и се опитаме да преместим един електрон на по-външно енергетично ниво ще изразходваме голямо количество енергия. Ако атомът се намира в кристал благодарение на делокализираните орбитали, той може да премине на по-високо енергетично ниво при изразходване на минимално количество енергия. Той може да се движи из целия кристал.

Кристалът на алкалния метал Na има един 1s електрон в най-външния си ел. слой и образуването на енергетична зона изв. чрез препокриване на s орбиталите. Тъй като на една молекулна орбитала може да имаме най-много два електрона, то половината молекулни орбитали ще бъдат заети, а останалите ще бъдат свободни. Заетите МО образуват валентната зона, а свободните образуват проводимата зона. При металите валентната и проводима зона се сливат, за това електроните много лесно преминават от валентната в проводимата зона. Разстоянието между валентната и проводима зона се нарича забранена зона. при полу проводниците забранената зона е малка до три електрона волт, ако е над 3 електрона волт е диелектрик. Физическите свойства на металите – те са електропроводими . Голямата електропроводност се дължи на наличието на големия брой свободни електрони. По своя механизъм тя се отличава от тази на електролитите. Докато при електролитите ел.ток се дължи на движението на йоните си от електролизирането на електроните, докато при металите ел.ток представлява движение на електрони при действието на приложено електрическо поле. Повишаването на температурата увеличава електропроводимостта на металите. При по-висока температура се ускорява трептенето на йоните във възлите на кристалната решетка. Това затруднява насоченото движение на електроните. При много ниски температури се наблюдава явлението свръхпроводимост. От своята електропроводимост металите се подредят последния ред Ag, Cu, Au, Al, Zn, Pt, Fe, Sn, Pb, Hg. Най-голяма

електропроводимост притежават благородните метали, а не най-активните метали, които имат най-слабо свързан електрон. Тази аномалия се обяснява по следния начин – електропроводимостта се определя при една и съща температура. За да се прояви голямата електропроводимост на металите тя трябва да се определи при температура еднакво отдалечена от температурата на топене на металите.

Топлопроводимост – голямата топлопроводимост на металите се дължи на свободните електрони. Те се движат през кристала и по този начин спомагат за изравняване на температурата. По своята топлопроводимост те се подреждат по следния ред – Ag, Cu, Al, Zn, Sn, Hg, Fe, Pb, Pt, Pd, Вг. Забелязва се известна успоредност между топлопроводимост и електропроводимост. Според закона на Видеман-Франц – отношението на електропроводимостта и топлопроводимостта е постоянна величина.

Контактен потенциал – при допир на два различни метала започват да преминават електрони от метала с по-висока концентрация на йони към метала с по-ниска концентрация. На граничната повърхност възниква разлика, която се нарича контактен потенциал. Изменението на контактния потенциал за някои метали се използва т.нар. термодвойки, с които се измерват високи температури. Най-използваната термо връзка е Pt/Pt,Rh.

Непрозрачност и метален блясък – металите са непрозрачни, защото свободните електрони гасят светлинните колебания и ги превръщат в топлина. Металите са със сив или бял цвят. Оцветени са само медта и златото, които поглъщат зелената и синята част от спектъра.

Механична деформируемост – металите притежават свойството механично да се деформират. А могат да се коват, да се изтеглят на жици, проводници. Ако в единен йонен кристал разместим два слоя на разстояние един йонен диаметър, то ще съвпадат положителни с отрицателни йони и отрицателни с отрицателни. Това поражда сили на отблъскване и този кристал се разтрошава (разрушава). При металите това не се наблюдава поради наличието на свободни електрони, които се придвижват през целия метален кристал. Наличието на примеси, особено на такива с противоположен химичен характер влошава механичните свойства на металите. Те пречат на приплъзването на металните слоеве. Металите притежават различна температура на топене. Най-ниска е температурата на Mg +38 C⁰, най-високата е на W +3370 C⁰. Металите се различават и по твърдост, като най-ниска е твърдостта на алкалните метали, а най-висока е в групата на хрома. Металите се делят на леки с относителна плътност под 5 и тежки с относителна плътност 5.

Химични свойства на металите - металите по правило са редуктори, защото в хода на химичния процес те отдават своите електрони. Получените прости йони винаги с положително окислително число. Металите взаимодействат с различни окислители. активността им се определя от здравината на получената химична връзка. Най-важните съединения на металите са техните

оксиди $MxOy$. характерно, че съществуват директни връзки между металите и кислородните атоми. Оксидите на най-активните метали са с основен характер. С намаление на активността на металите те стават амфотерни и накрая киселини. Основните оксиди Na_2O, CaO, MgO имат йонна или силно полярна връзка. Те обикновено са със здрава кристална решетка и по-ниска температура на топене. Други важни съединения на металите са техните хидрооксиди $M(OH)$, където металния атом е свързан с хидрооксилните групи. Хидрооксидите на най-активните метали са силно основни, с намаление на активността на металите - амфотерни и накрая киселини. В основните хидрооксидни връзки между метала и кислорода е йонна или силно полярна, а между водорода и кислорода е ковалентна.

При киселинните хидрооксиди връзката между водорода и кислорода е йонна или силно полярна, а между метала и кислорода е ковалентна.

Амфотерните хидрооксиди имат междинни свойства.