

Задача 65. Кои от посочените оксиди са с йонна връзка и кои с ковалентна: CaO, SiO₂, SO₃, CO, P₂O₅, ZnO, NO, K₂O, MnO, CrO₃, MgO? Обяснете защо в някои оксиди химичната връзка е йонна, а в други – ковалентна.

Решение:

Класификацията на оксидите според вида на химичната връзка в тях е представена в следната таблица:

Оксиди с йонна връзка	Оксиди с ковалентна връзка
CaO, ZnO, K ₂ O, MnO, MgO	SiO ₂ , SO ₃ , CO, P ₂ O ₅ , NO, CrO ₃

Оксид се нарича бинерното съединение на един елемент с кислорода, в което той проявява -2 степен на окисление. В оксидите липсва химична връзка между кислородните атоми. Оксидите с йонна химична връзка се образуват от атоми на елементи с типичен метален характер (s-елементи) свързани с кислородни атоми. В оксидите с йонна връзка разликата между електроотрицателността на елемента и кислорода $\Delta\chi > 1.67$. Връзката елемент-кислород в оксидите с ковалентна връзка се осъществява между атом на p-елемент с неметален химичен характер и атом на кислорода, които имат сравнително малка разлика в електроотрицателността.

Връзката между химични елементи, във вид на атоми или йони, в простите вещества и в химичните съединения се нарича химична връзка. В зависимост от разпределението на електронната плътност при образуване на химичните връзки са възможни два основни типа химична връзка – ковалентна и йонна. Ковалентната връзка се осъществява чрез образуване на една или повече общи електронни двойки между атоми на елементи с неметален характер. Йонната химична връзка се образува чрез електростатично привличане на противоположно заредени йони, получени от взаимодействие на атоми на елементи с типичен метален и типичен неметален характер (с разлика в електроотрицателността $\Delta\chi > 1.67$). Според съвременните представи, образуването на чисто йонна връзка е непостижимо. За йонна се приема връзката със степен на йонност > 50%. Степен на йонност се нарича отношението между опитно определената стойност на диполния момент на система от катион и анион и теоретично изчисления диполен момент.

Оксидите с йонна химична връзка притежават основен характер. Основни оксиди образуват s-елементите с метален характер, както и d- и f-елементите в нисшите си степени на окисление. Калцият, калият и магнезият са s-елементи и образуват основни оксиди с йонен характер: калциев оксид CaO, дикалиев оксид K₂O и магнезиев оксид MgO. Йонна е химичната връзка в основния оксид на d-елемента манган в нисшата му степен на окисление – манганов оксид, MnO. Химичната връзка

елемент-кислород в тези оксиди е йонна поради голяма разлика в електроотрицателността на двата елемента ($\Delta\chi > 1.67$). Химичната връзка в амфотерния цинков оксид ZnO е йонна, но с ниска степен на йонност. Връзката е междинна между силно полярна ковалентна и йонна, поради сравнително малката разлика в електроотрицателността на двата елемента.

Оксидите с ковалентна химична връзка елемент-кислород съдържат p-елементи с неметален характер, d-елементи в междинните и висшите им степени на окисление и f-елементи във висшите им степени на окисление. Химичната връзка в тези оксиди е ковалентна полярна, защото е образувана между атом на елемента и атом на кислорода, които атоми имат разлика в електроотрицателността $\Delta\chi < 1.67$. Оксиди с ковалентна връзка са киселинните оксиди на p-елементите силиций, сяра и фосфор, съответно: силициев диоксид SiO_2 , серен триоксид SO_3 и дифосфорен пентаоксид P_2O_5 . Хромният триоксид CrO_3 е висшият оксид на d-елемента хром (във висшата му степен на окисление) и също е киселинен оксид с ковалентна връзка. Неутралните оксиди въглероден оксид CO и азотен оксид NO са с ковалентна полярна химична връзка. В молекулите им са свързани атом на неметала с атом на кислорода, които са с близка стойност на електроотрицателността.