

Задача 18. Напишете химичните формули на висшите оксиди на елементите от III период. Определете вида на химичната връзка във всеки оксид, въз основа на електроотрицателността на елементите. Определете химичния характер на всеки оксид.

Решение:

Оксиди наричаме химичните съединения на даден елемент с кислорода. В оксидите липсва химична връзка между кислородните атоми. Висш оксид е този, в който елементът проявява висшата си положителна степен на окисление.

Висшите оксиди на елементите от 3-^{ти} период са следните:

Оксид	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl ₂ O ₇
Вид на връзките	ЙХВ	ЙХВ	КПХВ	КПХВ	КПХВ	КПХВ	КПХВ
Химичен характер	Основни		Амфотерен	Киселинни			

(Съкращения: ЙХВ – йонна химична връзка; КПХВ – ковалентна полярна химична връзка.)

Химична връзка наричаме връзката между градивните частици на веществата – атоми или йони. Според преразпределението на електронната плътност между свързващите се частици химичната връзка бива 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 разноименно натоварени йони, получени при взаимодействие на атоми на елементи с типичен метален и неметален характер (с разлика в електроотрицателността $\Delta\chi > 1.67$). Чиста 100% йонна връзка няма. За йонна се приема връзката със степен на йонност $> 50\%$. Степен на йонност наричаме отношението между опитно определената стойност на диполния момент на система от катион и анион и теоретично изчисленият диполен момент.

С нарастване на поредния номер на елементите по периоди тяхната електроотрицателност нараства, тъй като способността на елементите да изтеглят към себе си електронна плътност се засилва. В трети период с най-малка електроотрицателност е натрият, а с най-голяма χ – хлорът. Разглеждайки оксидите трябва да се вземе предвид, че електроотрицателността на кислорода е по-голяма от тази на всички елементи в трети период.

Натрият и магнезият са s-елементи със силно изразен метален характер. Техните стойности на електроотрицателността им са много малки в сравнение с χ на кислорода. Поради това химичната връзка в Na₂O и MgO е йонна, с голяма степен на йонност.

Двата оксида имат основен химичен характер. Те могат да взаимодействат с вода, образувайки основа, с киселинни оксиди и с киселини.

Алуминиевият оксид има атомна кристална решетка, а химичната връзка в Al_2O_3 е ковалентна полярна със значителна степен на йонност. Връзката $Al-O$ е образувана между атоми на метал с двойствен характер и кислорода, като разликата в електроотрицателността на двата елемента е по-малка от 1.67. Следователно, връзката $Al-O$ има по-силно изразен ковалентен характер, отколкото йонен. Тази връзка е ковалентна полярна, защото е образувана между атоми на различни химични елементи. Оксидът е с амфотерен характер – може да взаимодейства както с киселини, така и със силни основи.

Химичната връзка в останалите оксиди е ковалентна полярна, защото е образувана между типични p-елементи с неметален химичен характер и неметала кислород. Степента на полярност на връзката $E-O$ намалява в периода, с намаляване разликата в електроотрицателността на елемента и кислорода. Най-силно полярна е връзката $E-O$ в SiO_2 , а най-слабо полярна – в Cl_2O_7 . Оксидите SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 са с киселинен характер. Те взаимодействат с вода, образувайки оксокиселини или им съответстват такива, взаимодействат с основни оксиди и с основи.