

Задача 63. Въз основа мястото на елементите P, Zn, Sn, Sr, Pb, Mn, Cr, Cl, S в периодичната система, запишете формулите на техните висши оксиди и съответните им хидроксида (или оксокиселини) и посочете химичния им характер.

Решение:

Формулите на висшите оксиди, хидроксида (или оксокиселини) и техния химичен характер се описват най-прегледно в таблично представяне:

Елемент	Период	Група	Висш оксид	Химичен характер	Хидроксид /оксокиселина/	Химичен характер
P	3	VA	P ₂ O ₅	киселинен	H ₃ PO ₄	киселинен
Zn	4	IIB	ZnO	амфотерен	Zn(OH) ₂	амфотерен
Sn	5	IVA	SnO ₂	амфотерен	H ₂ SnO ₃	амфотерен с по-силни киселинни свойства
Sr	5	IIA	SrO	основен	Sr(OH) ₂	основен
Pb	6	IVA	PbO ₂	амфотерен	Pb(OH) ₄ PbO ₂ ·nH ₂ O нетраен	амфотерен с по-силни киселинни свойства
Mn	4	VIIB	Mn ₂ O ₇	киселинен	HMnO ₄	киселинен
Cr	4	VIB	CrO ₃	киселинен	H ₂ CrO ₄	киселинен
Cl	3	VIIA	Cl ₂ O ₇	киселинен	HClO ₄	киселинен
S	3	VIA	SO ₃	киселинен	H ₂ SO ₄	киселинен

Оксид се нарича бинерно съединение на един елемент с кислорода. В оксидите липсва връзка между кислородните атоми и кислородът проявява -2 степен на окисление. Висш е оксидът, в който елементът проявява висшата си степен на окисление. Висшата степен на окисление на елементите от А групите е положителна и съвпада с номера на групата, в която се намира елементът в периодичната таблица. Хидроксидът или оксокиселината, съответни на висш оксид, е съединението, в което елементът е в същата степен на окисление каквато е в оксида. Хидроксидите са химични съединения, които могат да се разглеждат като получени от съответстващите им оксиди в резултат на взаимодействие с вода. Независимо дали такова взаимодействие е възможно, хидроксидът е генетично свързан с определен вид оксид, което съответствие определя характера на хидроксида. Като хидроксида [E(OH)_n] се разглеждат съединенията с основен и амфотерен характер. Киселинните хидроксида се наричат оксокиселини [H_nEO_m].

Елементите фосфор, сяра и хлор се намират в трети период и съответно в VA, VIA и VIIA група. Те са р-елементи с типичен неметален характер, който е най-слабо изразен от фосфора, засилва се в сярата и е най-силно изразен от хлора. Тези неметали образуват висши киселинни оксиди, дифосфорен пентаоксид P_2O_5 , серен триоксид SO_3 , дихлорен хептаоксид Cl_2O_7 , на които съответстват оксокиселините H_3PO_4 (фосфорна), H_2SO_4 (сярна) и $HClO_4$ (перхлорна).

Елементите калай и олово са в IVA група, но се намират съответно в пети и шести период. Те са р-елементи. Поради по-големия им атомен радиус окислителните и редуционните свойства са почти еднакво изразени. Затова калаят и оловото притежават двойствен характер и съответните им оксиди и хидроксиди са амфотерни. Калаеният диоксид има по-силно изразени киселинни свойства и му съответства нетрайната метакалаена киселина H_2SnO_3 . Тя реагира с основи, образувайки трайни соли, наречени станати, но взаимодейства и с киселини, което доказва амфотерния ѝ характер. Траен хидроксид на оловото в +4 степен на окисление не се изолира. Прясно полученият оловен хидроксид се стапя по-лесно с основи, отколкото взаимодейства с киселини. Следователно $PbO_2 \cdot nH_2O$ е с амфотерен характер и с по-силно изразени киселинни свойства. Получени са трайни соли на този хидроксид, наречени плумбати.

Елементите цинк, манган и хром са в четвърти период, d-елементи, преходни метали. Те имат по-слабо изразени редуционни свойства от типичните метали от IA и IIA група. Цинкът образува само един амфотерен оксид, цинков оксид ZnO , на който съответства амфотерният цинков хидроксид, $Zn(OH)_2$. Хромът и манганът се проявяват с променлива степен на окисление и като правило в нисшите си степени на окисление образуват основни оксиди и хидроксиди, в междинните си степени на окисление – амфотерни оксиди и хидроксиди. Висшите оксиди на Mn и Cr са киселинни, диманганов хептаоксид Mn_2O_7 и хромен триоксид CrO_3 , и на тях съответстват оксокиселините $HMnO_4$ (перманганена – позната само във воден разтвор) и H_2CrO_4 (хромена).

Елементът стронций е s-елемент от IIA група на пети период. Стронцият е метал със силно изразени редуционни свойства и образува йонен оксид с основен характер, стронциев оксид SrO . Оксидът при взаимодействие с вода дава основния стронциев хидроксид $Sr(OH)_2$.