

Задача 62. Металът Me образува само един оксид със състав  $Me_2O_3$ . Изразете електронната конфигурация на валентния електронен слой на атома Me в основно и във възбудено състояние.

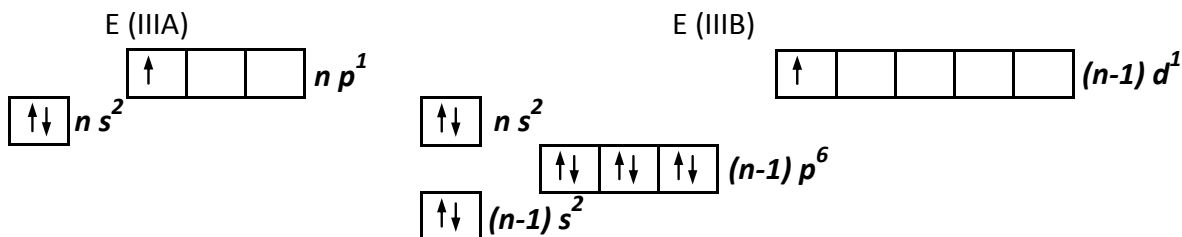
**Решение:**

Теоретичната обосновка е изложена в решението на Задача НХ 001.

Металът е от трета постоянна валентност. Той се намира в IIIA или IIIB група на периодичната таблица. Атомите на елементите в IIIA група имат в основно състояние електронна конфигурация на най-външния слой  $ns^2np^1$ . Атомите на елементите в IIIB група са с конфигурация  $ns^2(n-1)d^1$ . Разпределението на електроните във възбудено състояние на атом от IIIA група е  $ns^1np^2$ , а на атом от IIIB група –  $ns^1np^1(n-1)d^1$  или  $ns^1(n-1)d^2$ .

От формулата на единствения оксид на елемента  $Me_2O_3$  се определя, че валентността на метала е трета. От факта, че елементът образува само един оксид, следва, че той проявява постоянна трета валентност. Валентността на елементите числено е равна на броя единични електрони, с които атомът участва в образуването на химични връзки. Металите, проявяващи постоянна трета валентност спрямо кислорода се намират в III група на периодичната таблица и имат три валентни електрона. Възможно е да са метали както от главната А група, така и от вторичната В група. Предположението, че металът е от IIIA група го определя като р-елемент с електронна конфигурация в основно състояние  $ns^2np^1$ . Ако металът принадлежи на IIIB група, то той е d-елемент и има конфигурация в най-ниското енергетично основно състояние  $ns^2(n-1)d^1$ .

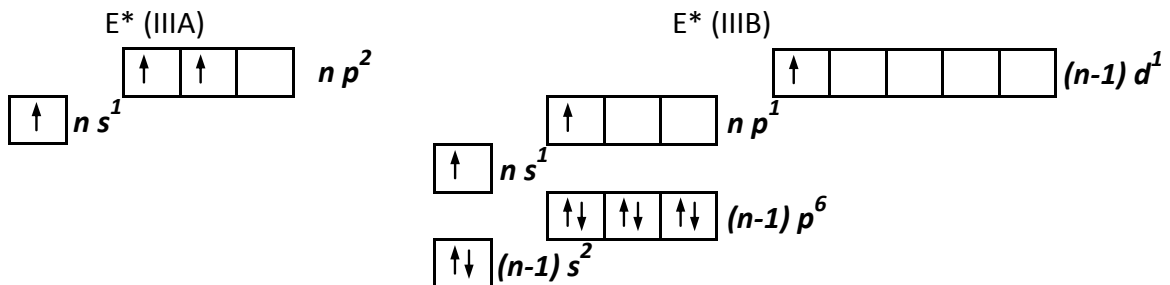
Енергетичната диаграма на един елемент от IIIA група [E (IIIA)] и на един елемент от IIIB група [E (IIIB)] в основно състояние е:



В хода на химични реакции атомите могат да приемат енергия, вследствие на която преминават в енергетично по-високо състояние, наречено възбудено състояние. Възбуденото състояние на р-елемент с един р електрон и свободни атомни орбитали в р подслоя се осъществява като електронната двойка от s подслоя се разкъсва и един

електрон преминава на свободна атомна орбитала в р подслоя. Във възбуденото си състояние такъв атом разполага с три единични електрона за образуване на химични връзки и проявява постоянна трета валентност. Електронната формула на възбуденото състояние на елемент от IIIA група е  $ns^1np^2$ . Възбуденото състояние на d-елемент от IIIB група се реализира като електронната двойка от външния s подслой се разкъсва и един електрон преминава на свободна атомна орбитала в р подслоя на външния електронен слой. В зависимост от периода, в който се намира елементът, възбуденото му състояние може да се осъществи и с „прескачане” на s електрона в d подслоя на предпоследния електронен слой. Електронната формула на атом от IIIB група във възбудено състояние е  $ns^1np^1(n-1)d^1$  или  $ns^1(n-1)d^2$ .

Енергетичната диаграма на един елемент от IIIA група [ $E^*$  (IIIA)] и на един елемент от IIIB група [ $E^*$  (IIIB)] във възбудено състояние е:



В училищния курс по химия се изучават само отделни представители на вторичните В групи. От този факт може да се предположи, че в решението на задачата се има предвид елемент от IIIA група и неговия оксид, например  $Al_2O_3$  или  $Ga_2O_3$ .