

Задача 50. Запишете електронните конфигурации на основното състояние на атомите $^{18}_8\text{O}$ и $^{16}_8\text{O}$.

Начертайте енергетичните диаграми и ги коментирайте.

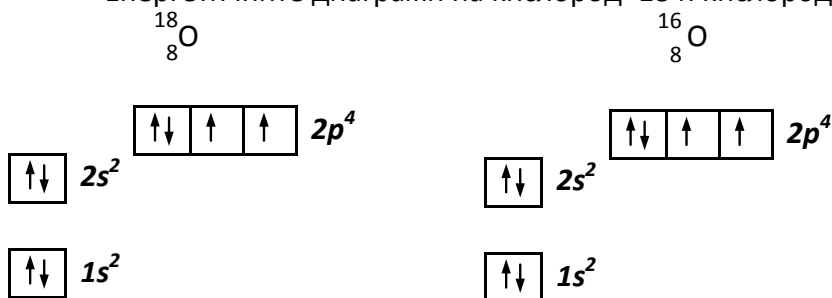
Решение:

За теоретичните положения – виж решенията на Задачи 001 и 004.

Както кислород–16 така и кислород–18 имат $1s^2 2s^2 2p^4$ електронна конфигурация.

В задачата се изискват електронните конфигурации на два от изотопите на кислорода - кислород–16 и кислород–18. Изотопи на даден химичен елемент са негови атоми, които се различават по масовото си число. Масовото число е сумата от броя на протоните и неутроните в ядрото. Изотопите на един и същ химичен елемент имат различен брой неутрони в ядрата си, но еднакъв брой протони. Еднаквият брой протони в ядрата на различните изотопи на даден химичен елемент определя и еднакъв брой електрони в електронната обвивка, тъй като атомът е електронеутрална частица. Следователно, разпределението на тези електрони по атомни орбитали ще е еднакво в различните изотопи на даден химичен елемент. И двата посочени в условието изотопа на кислорода заемат една и съща клетка в Периодичната таблица и имат еднакви електронни конфигурации в основно състояние, $1s^2 2s^2 2p^4$. Изотопите на един химичен елемент притежават еднакви химични свойства, които се определят от еднаквите електронни обвивки.

Енергетичните диаграми на кислород–18 и кислород–16 също са еднакви.



Двата изотопа на кислорода имат еднаква електронна конфигурация, следователно и еднакви енергетични диаграми, с които се изразява конфигурацията. Енергетичните диаграми са изградени съобразно основните правила за запълване на атомните орбитали с електрони. Според тях осемте електрона в електронната обвивка на двата изотопа се разпределят по следния начин:

- Първите два електрона с противоположни спинове заемат най-ниското по енергия енергетично ниво – $1s$.
- Третият и четвъртият електрон аналогично заемат по-високото по енергия $2s$ ниво. И двете атомни $1s$ и $2s$ орбитали описват сферична форма на електронната плътност.
- Петият, шестият и седмият електрон заемат поединично, с паралелни спинове изродените $2p$ атомни орбитали.
- Последният, осми електрон, образува електронна двойка в една от $2p$ атомните орбитали. При това е спазен принципът за минимална енергия на атома, принципът на Паули, правилата на Хунд и Клечковски. Електронната плътност на $2p$ атомните орбитали се описва с пространствена издължена осморка.