

Задача 52. Запишете с електронни формули електронните конфигурации на атомите на елементите от трети период на периодичната система за основно и възбудените състояния. Определете:

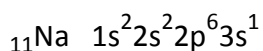
- броя и типа на единичните електрони в основно състояние на атомите;
- броя и типа на единичните електрони във възбудените състояния на атомите.

Решение:

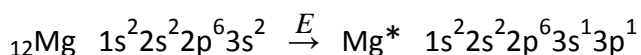
За теоретичните положения – виж решението на Задача 001.

Атом	Основно състояние	Възбудено състояние	Единични електрони в основно състояние		Единични електрони във възбудено състояние	
			брой	тип	брой	тип
$_{11}\text{Na}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	—	един	s	—	—
$_{12}\text{Mg}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$	нула	—	два	един s, един p
$_{13}\text{Al}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2$	един	p	три	един s, два p
$_{14}\text{Si}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3$	два	p	четири	един s, три p
$_{15}\text{P}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^1$	три	p	пет	един s, три p, един d
$_{16}\text{S}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^1$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^2$	два	p	четири шест	три p, един d един s, три p, два d
$_{17}\text{Cl}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^1$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^2$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^3$	един	p	три пет седем	два p, един d три p, два d един s, три p, три d
$_{18}\text{Ar}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	—	нула	—	—	—

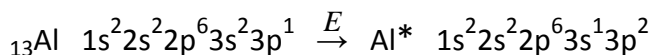
Електронните конфигурации на атомите на елементите от 3^{ти} период, изразени чрез електронни формули са следните:



- В основно състояние натрият има един несдвоен s електрон.
- Елементът няма възбудено състояние.

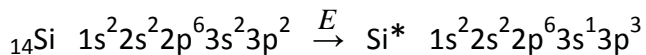


- В основно състояние магнезият няма единични електрони.
- Във възбудено състояние елементът има два единични електрона – един s и един p електрон.



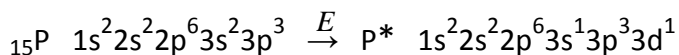
а) В основно състояние алуминият има един несдвоен р електрон.

б) Във възбудено състояние елементът има три единични електрона – един s и два р електрона.



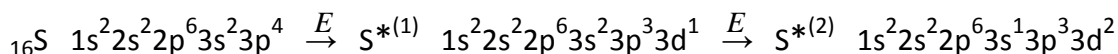
а) В основно състояние силицият има два несдвоени р електрона.

б) Във възбудено състояние елементът има четири единични електрона – един s и три р електрона.



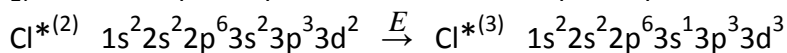
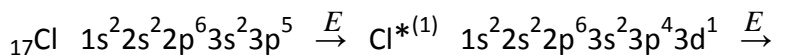
а) В основно състояние фосфорът има три несдвоени р електрона.

б) Във възбудено състояние елементът има пет единични електрона – един s, три р и един d електрон.



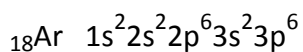
а) В основно състояние сярата има два несдвоени р електрона.

б) В първо възможно възбудено състояние елементът има четири единични електрона – три р и един d електрон. Във второ възможно възбудено състояние елементът има шест единични електрона – един s, три р и два d електрона.



а) В основно състояние хлорът има един несдвоен р електрон.

б) В първо възможно възбудено състояние елементът има три единични електрона – два р и един d електрон. Във второ възможно възбудено състояние елементът има пет единични електрона – три р и два d електрона. В трето възможно възбудено състояние елементът има седем единични електрона – един s, три р и три d електрона.



а) В основно състояние аргонът няма единични електрони.

б) Елементът няма възбудено състояние, поради изключително устойчивата (предпочетена) електронна конфигурация $s^2 p^6$.

Основно състояние на атома е това, в което той има минимална енергия. Всяко състояние на атома с енергия по-висока от тази в основно състояние се нарича възбудено. Възбудени състояния за елементите от 3^{ти} период са сравнително лесно осъществими. Във валентния 3^{ти} електронен слой разликата в енергиите на s, р и d

подслоеве не е особено голяма и необходимата за възбуждане на атома енергия може да се компенсира от енергията, отделяща се при образуване на химичните връзки. Възбуждането се изразява в разкъсване на съществуващи електронни двойки във външния електронен слой и преминаване на единични електрони в свободна атомна орбитала (АО) от същия или от по-високо енергетичен подслой. При това броят на единичните валентни електрони се увеличава и атомът може да участва в образуването на по-голям брой химични връзки (проявява по-висока валентност).

При елементите натрий и аргон не се наблюдава възбудено състояние. Натрий има един електрон във външния си електронен слой и загубата на енергия за възбуждане на атома чрез разкъсване на електронни двойки от 2^{nd} електронен слой е по-голяма от тази, която се получава при химичните реакции. При аргона се наблюдава много стабилна осем-електронна конфигурация $s^2 p^6$ на външния електронен слой. За разкъсването на която и да е от тези електронни двойки е необходимо изключително голямо количество енергия, което не може да се компенсира.

За пълнота, по-долу са показани енергетичните диаграми на електронните конфигурации на атомите на елементите от трети период на периодичната система за основното им, както и за възбудените им състояния, въпреки че условието на задачата не изисква изрично тяхното описание.

