

Proprietà periodiche degli elementi

1) Quale delle seguenti combinazioni di numeri quantici è accettabile? **[D]**

	n	l	m	m _s
(A)	3	0	1	- 1/2
(B)	2	2	0	+ 1/2
(C)	4	3	-4	- 1/2
(D)	5	2	2	+ 1/2
(E)	3	2	-2	- 3/2

2) Completare, giustificando le risposte, la seguente tabella:

n	l	orbitale	n. orbitali
		2p	
3	2		
4		4f	

<i>n</i>	<i>l</i>	<i>orbitale</i>	<i>n. orbitali</i>
2	1	2p	3
3	2	3d	5
4	3	4f	7

3) Quale delle seguenti affermazioni per i numeri quantici è corretta: (A) *n* determina la forma dell'orbitale; (B) *l* determina la dimensione dell'orbitale; (C) *n* determina la dimensione dell'orbitale; (D) *l* determina la forma dell'orbitale; (E) *n* determina il numero dei lobi di un orbitale. **[C,D]**

4) Un elemento e un catione hanno la seguente configurazione elettronica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Giustificare di quale elemento e di quale ione si tratta. (Il catione deve avere una carica sensata).

L'elemento è l'argon, mentre il catione può essere K⁺ oppure Ca²⁺

5) Ordinare i seguenti elementi in ordine crescente di elettronegatività: Al, F, Li, Si. **[Li, Al, Si, F]**

6) Scrivere la configurazione elettronica del Cu Z=29. **[Ar] 3d¹⁰ 4s¹**

7) Quale è la giusta configurazione per un elemento con numero atomico 24: (A) [Ne]3s²3p⁶3d⁶; (B) [Ne]3s²3p⁶ 3d⁴ 4s²; (C) [Ne] 3p⁶4s²4p⁶; (D) [Ne]3s²3p⁶3d⁵4s¹; (E) [Ne]1s²2s²3s²2p⁶3p⁶3s²3d⁴. **[D]**

8) Tenendo presente la regola dell'ottetto e la posizione degli elementi nella tavola periodica, prevedere la carica più probabile degli ioni formati dai seguenti elementi: Mg, Rb, Ni.

Mg metallo alcalino terroso 1s²2s²2p⁶3s² Mg²⁺

Rb metallo alcalino [Kr] Rb⁺

Ni metallo di transizione [Ar] 3d⁸ 4s² Ni²⁺

9) Completare se la seguente tabella.

Simbolo dell'isotopo	Numero atomico	numero di massa	numero di protoni	numero di neutroni	numero di elettroni	Carica ione
¹⁵ N	7	15	7	8	7	0
³⁹ K	19	39	19	20	19	+1
³ H	1	3	1	2	1	+1
³² S	16	32	16	16	16	-2

10) Dare una semplice spiegazione della differenza tra il raggio ionico del cloro e quello del potassio, pari rispettivamente a 1,8 Å e 1,38 Å.

Sia K^+ che Cl^- hanno 18 elettroni e una configurazione elettronica esterna $3s^2 3p^6$, ma il potassio ha 19 protoni anziché 17, e quindi i suoi elettroni risentono di una maggiore attrazione nucleare.

11) Dare la configurazione elettronica dello stato fondamentale per i seguenti elementi e ioni:
C, Fe, Be^{2+} , Ne, Mg^+ , Sc^+ , Cl^- , Al^{3+} , Fe^{3+} , Na, Na^+

12) Scrivere almeno cinque ioni isoelettronici con Argon e porli in ordine di raggio ionico crescente.
 Sc^{3+} , Ca^{2+} , K^+ , Cl^- , S^{2-} ***ad esempio.***

13) Per il titanio esistono le due forme ioniche Ti^{3+} e Ti^{4+} . Quale delle due è la più favorita?

La configurazione più stabile è quella del Ti^{4+} : gas nobile precedente (Ar).

14) Perché l'energia di seconda ionizzazione del litio è maggiore di quello del berillio ?

Mentre entrambi gli elettroni del berillio appartengono al II livello e quindi sono facili da strappare, il II elettrone del litio appartiene al I livello (orbitale 1s).

15) In un atomo, tra un elettrone di un orbitale 2p e uno di un orbitale 3d, quale è soggetto alla maggiore carica nucleare effettiva ?

L'orbitale 2p, essendo più interno e quindi il suo elettrone sarà meno schermato.

16) Indicare lo ione avente raggio maggiore fra le seguenti coppie e motivare le scelte:
 Na^+/K^+ ; F^-/Cl^- ; Na^+/Mg^{2+} ; S^{2-}/Cl^- .

a) e b) stessa struttura elettronica esterna, ma diverso numero quantico principale:

$K^+ > Na^+$; $Cl^- > F^-$

c) e d) isoelettronici; maggiore quello con numero atomico più piccolo:

$Na^+ > Mg^{2+}$; $S^{2-} > Cl^-$

17) Sarà maggiore l'energia di prima ionizzazione di Be o di B, di N o di O?

Be, poichè il quinto elettrone del B entra nell'orbitale 2p per il quale il nucleo risulta più schermato.

N, poichè il quarto elettrone dell'ossigeno si deve accoppiare con un altro elettrone in uno dei tre orbitali p.

18) Mettete in ordine di dimensioni i seguenti ioni, spiegando le ragioni che determinano l'ordine scelto: Cl^- , Mg^{2+} , Ca^{2+} .

Gli ioni Cl^- e Ca^{2+} hanno lo stesso numero di elettroni (18) ma Ca^{2+} ha un nucleo di carica positiva maggiore e quindi sarà più piccolo. D'altra parte Ca^{2+} è più grande di Mg^{2+} perché scendendo lungo un gruppo le dimensioni degli atomi (e degli ioni, a parità di configurazione elettronica esterna) aumentano.

19) Per l'elemento ^{26}A stabilire il numero di elettroni e di protoni che lo compongono e, *senza utilizzare la Tavola Periodica*, scrivere la configurazione elettronica dell'elemento [$1s^2, 2s^2 2p^x \dots$ etc.]. Determinare il **gruppo** e il **periodo** a cui appartiene (ora controllate la TP). Fare la stessa cosa per gli elementi ^{34}A e ^{37}A . Quali di essi ha carattere metallico?

^{26}A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ (IV periodo, VIII gruppo). Il numero di p ed e- sono 26 e n è 30 (isotopo più diffuso in natura, 91,72 %). ^{34}A è il selenio e ^{37}A è il rubidio