

# Esercizi su ORBITALI e n Quantici

1) Dire quali e quanti orbitali possono corrispondere alle notazioni

a)  $n=3$   $l=2$ ; b)  $n=6$   $l=3$ ;

R. ricordiamo che il numero quantico  $m$  può assumere valori  $-l, \dots, 0, \dots, +l$  quindi

a)  $n=3$   $l=2$   $\left\{ \begin{array}{l} m = -2 \\ m = -1 \\ m = 0 \\ m = 1 \\ m = 2 \end{array} \right.$

gli orbitali con  $l=2$  sono detti orbitali di tipo d. da loro forma è a QUADRIFOGLIO (4 lobi)

3d: 5 orbitali d

b)  $n=6$   $l=3$   $m = \left\{ \begin{array}{l} -3 \\ -2 \\ -1 \\ 0 \\ +1 \\ +2 \\ +3 \end{array} \right.$

con  $l=3$  si hanno gli orbitali f a forma multilobata

6f: 7 orbitali f

2) Indicare quanti elettroni possono avere i seguenti  $n$  quantici:

- a)  $n=3$       b)  $n=2; l=1; m=-1$       c)  $n=2; l=1$

R. a) Il numero di  $e^-$  in un livello  $n$  è pari a  $2n^2$  quindi per  $n=3$   
 $\Rightarrow n_{e^-} = 2 \cdot 3^2 = 18$  elettroni

b)  $n=2 \quad l=1 \Rightarrow m = -l, \dots, 0, \dots, +l$   
 $\Downarrow$   
 $m = -1, 0, 1$

Per cui 3 orbitali possono avere gli stessi numeri quantici  $n=2 \quad l=1$ , quindi in totale 6  $e^-$ , dato che in ogni orbitale possono coesistere 2 elettroni con spin opposto  $(-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2})$

Il sottostrato in questione è il 2p

b)  $n=2 \quad l=1 \quad m=-1$  rappresenta un orbitale del quesito precedente (c). Quindi  
 $n_{e^-} = 2$

3) Indicare quanti elettroni possono avere i seguenti n. quantici:

a)  $n=4$   $l=3$ ; b)  $n=2$   $l=0$

R. a) Sono elettroni del 4° livello in orbitali d e f (multilobati)  
 $m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$  7 orbitali f

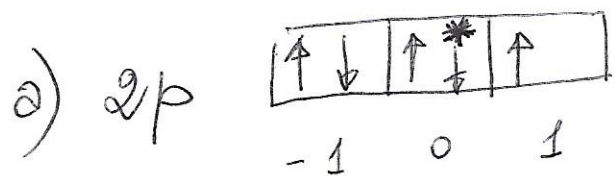
2 e<sup>-</sup> in ogni orbitale  $\Rightarrow 14 e^-$

14 e<sup>-</sup> nel sottogruppo 4f

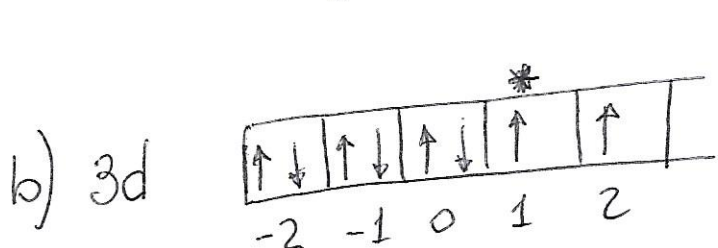
b) Sono elettroni del 2° livello in orbitale s (sferico). m assume l'unico valore  
 $m=0 \Rightarrow 1$  orbitale  $\Rightarrow 2 e^-$

2 e<sup>-</sup> nel sottogruppo 2s

4) Per l'elettrone contrassegnato \* identificare l'insieme di numeri quantici che lo definiscono



R.  $n=2, l=1, m=0, m_s=-\frac{1}{2}$



$n=3, l=2, m=1, m_s=\frac{1}{2}$

5) Indicare tra i seguenti insiemi di numeri quantici  $(n, l, m, m_s)$  quelli che NON POSSONO rappresentare un elettrone in un atomo

a)  $(4, 2, -1, +\frac{1}{2})$       b)  $(6, 0, 0, -\frac{1}{2})$       c)  $(4, 4, -1, +\frac{1}{2})$

d)  $(5, 0, -1, +\frac{1}{2})$       e)  $(5, 2, -3, -\frac{1}{2})$       f)  $(2, 1, 0, 0)$

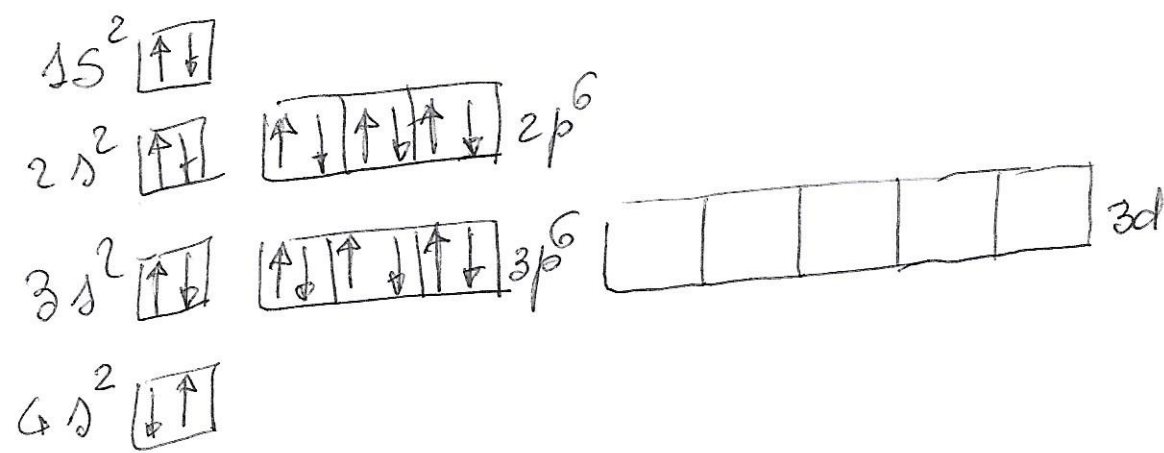
R. c) non può esistere perché  $l$  è al più  $l = n - 1$

d) " " " se  $l = 0$   $m = 0$

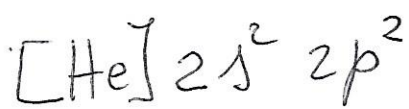
e) f)  $m$  non può essere  $-3$   
 $m$  non può essere  $0$

6) Scrivere la configurazione elettronica di  
 a) Ca ( $Z=20$ )    b) C ( $Z=6$ )    c) Cl ( $Z=17$ )

R. a) Ca ( $Z=20$ ) . Il gas nobile che lo precede è Ar. [Ar] che ha 18 elettroni  
 Il Ca è nel 4 periodo  $\Rightarrow$  gli ultimi 2  $e^-$   
 vanno sistemati nel 4 livello



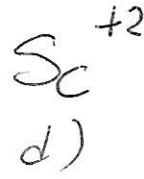
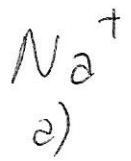
b) C ( $Z=6$ ) . Il gas nobile che lo precede è l'He  
 che ha 2  $e^-$ . Ne devo sistemare altri  
 4 che sono da disporre nel 2° livello



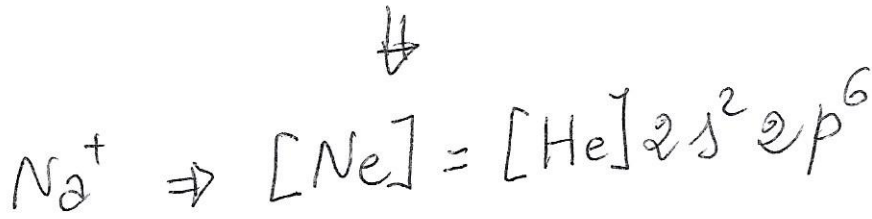
c) Cl ( $Z=17$ ) . gas nobile Ne ( $Z=10$ )  $\Rightarrow$  7  $e^-$  da  
 sistemare nel 3° livello



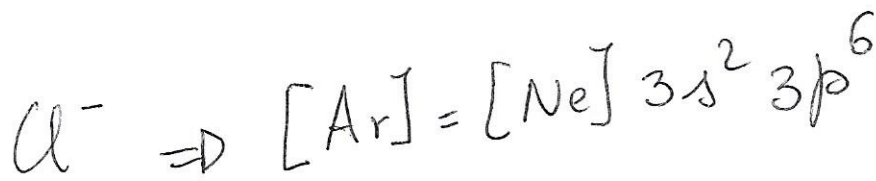
7) Scrivere la configurazione elettronica dei seguenti ioni



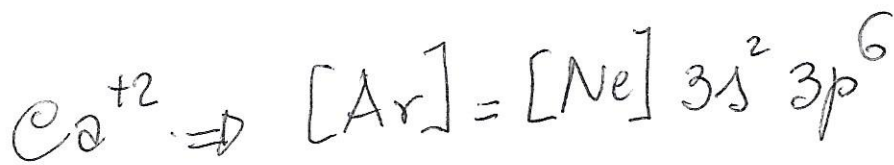
R. a)  $\text{Na}$  ( $Z=11$ ) I G 3° periodo gas nobile prec.  $\text{Ne}$  ( $Z=10$ )



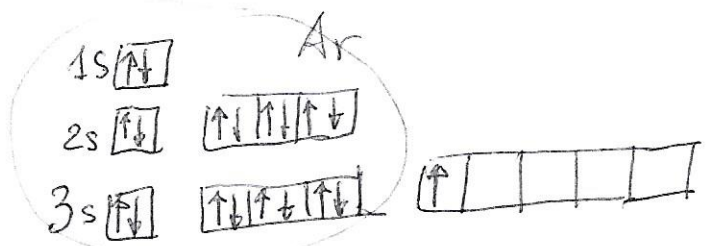
b)  $\text{Cl}$  ( $Z=17$ ) VII G 3° periodo gas nobile seguente  $\text{Ar}$  ( $Z=18$ )



c)  $\text{Ca}^{+2} \Rightarrow \text{Ca}$  ( $Z=20$ ) II G 4° periodo g.n. prec.  $[\text{Ar}] Z=18$



d)  $\text{Sc}$  Metallo di transizione (blocco d)  $Z=21$  4° periodo gas nobile precedente  $\text{Ar}$ .



4s  $\square$   $\star$  PERDE QUESTI 2e-

8) Dire quanti elettroni spaiati sono presenti nei seguenti atomi (o ioni)  
 e ; N ; Ne ; Ca ; Ca<sup>2+</sup>

R. e (z=6) IV G 2 Periodo g.m. prec. [He]  
 [He] 2s<sup>2</sup> 2p<sup>2</sup> m=2  $\boxed{\uparrow\downarrow}$   $\boxed{\uparrow}$   $\boxed{\uparrow}$  2p  
 2 e<sup>-</sup> spaiati

N (z=7) 3 e<sup>-</sup> spaiati (vedi  $\uparrow$ )

Ca (z=20) II G 4P g.m. prec [Ar] (z=18)  
 [Ar] 4s<sup>2</sup> 4s  $\boxed{\uparrow\downarrow}$   $\Rightarrow$  NON HA ELETTRONI SPAIATI

Ca<sup>2+</sup> Ca perde 2 e<sup>-</sup>, raggiunge la configurazione del gas nobile Ar  
 NESSUN ELETTRONE SPAIATO

Ne  $\Rightarrow$  GAS nobile quindi 8 e<sup>-</sup> nell'ultimo livello  
 NESSUNO SPAIATO