

Soluzioni

CAPITOLO 10

VERIFICA LE TUE CONOSCENZE

I LIMITI DEL MODELLO PLANETARIO

- 1 Secondo le leggi della fisica classica, un elettrone, ruotando attorno al nucleo lungo orbite circolari, dovrebbe perdere energia cinetica, emessa sotto forma di radiazioni elettromagnetiche, e di conseguenza dovrebbe compiere orbite a spirale sempre più piccole fino a cadere sul nucleo.
- 2 ⓒ discontinuo a righe.

IL MODELLO ATOMICO DI BOHR

- 3 Nell'atomo di idrogeno l'elettrone può muoversi solo lungo orbite circolari di raggio ben definito; nello stato fondamentale l'elettrone si trova nell'orbita più vicina al nucleo, corrispondente al livello minimo di energia.
- 4 Ⓛ Planck.
- 5 Completamento *non* vero:
ⓑ per passare da un'orbita a un'altra deve assorbire energia.
- 6 Ⓛ assorbe energia.

L'ORBITALE ATOMICO

- 7 La *nube elettronica* è la regione di spazio intorno al nucleo in cui è molto elevata la probabilità di trovare l'elettrone. L'*orbitale* è la regione dello spazio intorno al nucleo in cui la probabilità di trovare l'elettrone è del 95%.
- 8 Ⓞ un'elevata probabilità di trovare l'elettrone.

I NUMERI QUANTICI E IL PRINCIPIO DI PAULI

- 9
- a. $n = 2; l = 0, 1$
- b. $n = 4; l = 0, 1, 2, 3$
- 10
- a. $l = 2; m = -2, -1, 0, 1, 2$
- b. $l = 5; m = -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$
- 11
- a. $n = 2; l = 0; m = 0$
 $l = 1; m = -1, 0, 1$
- b. $n = 4; l = 0; m = 0$
 $l = 1; m = -1, 0, 1$
- 12 Per $n = 4$:
- a. $n = 4: l = 0; m = 0$
 $l = 1; m = -1, 0, 1$
 $l = 2; m = -2, -1, 0, 1, 2$
 $l = 3; m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$
- 13 Per $l = 2$:
- a. il valore minimo è $n = 3$;
- b. il numero massimo di elettroni è 10.
- 14
- a. $n = 2; \text{ numero di elettroni} = 2n^2 = 8$;
 $\text{numero di orbitali} = n^2 = 4$.
- b. $n = 4; \text{ numero di elettroni} = 2n^2 = 32$;
 $\text{numero di orbitali} = n^2 = 16$.
- 15
- a. $n = 3; \text{ numero massimo di elettroni} = 2n^2 = 18$;
- b. sottolivello $3d$; numero massimo di elettroni = 10;
- c. orbitale $3d$; numero massimo di elettroni = 2.
- 16
- a. $n = 4; n \text{ orbitali} = n^2 = 16$;
- b. sottolivello $3d$; $l = 2, n \text{ orbitali} = 5$;
- c. sottolivello f ; $l = 3, n \text{ orbitali} = 7$.
- 17
- a. Per $l = 3$ il valore minimo è $n = 4$;
- b. in un sottolivello con $l = 3$ gli orbitali sono 7 ($2l + 1$);
- c. per $n = 4$ i sottolivelli sono 4 ($l = 0, 1, 2, 3$).
- 18
- a. $n = 2; l = 0; m = 0; 1 \text{ orbitale } s$
 $l = 1; m = -1, 0, 1; 3 \text{ orbitali } p$
- b. $n = 3; l = 0; m = 0; 1 \text{ orbitale } s$
 $l = 1; m = -1, 0, 1; 3 \text{ orbitali } p$
 $l = 2; m = -2, -1, 0, 1, 2; 5 \text{ orbitali } d$
- 19 ⓒ 3, 0, 2
- 20 Ⓛ 4p
- 21 Ⓛ 7
- 22 Ⓛ 6

23 B) $2n^2$
24 A) $4s$
L'ENERGIA DEGLI ORBITALI
25 Ordine di energia crescente *errato*:

- (B) $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 3d$

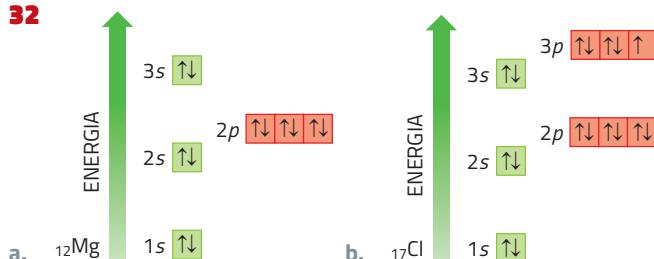
26 Ordine di energia crescente:

- $4s < 4p < 4d < 4f$
- $6p < 7s < 5f < 6d$
- $3p < 3d < 6s < 5d$
- $3p < 4s < 3d < 4p$

27 D) tutti gli orbitali di uguale energia disponibili.

28 C) $5p < 6s < 4f < 5d$
29 C) $3p$ a $3s$
30
LA CONFIGURAZIONE ELETTRONICA
31

- $Z = 15$; fosforo (P);
- $Z = 35$; bromo (Br);
- $Z = 2$; elio (He);
- $Z = 5$; boro (B).

32

33

- $_{16}S: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- $_{20}Ca: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

VERIFICA LE TUE ABILITÀ
34

- Orbitale $3d$;
- orbitale $3d$.

35 Serie di numeri quantici (n, l, m, m_s) , non possibili:

- 2, 2, 1, 1/2
- 3, 3, 2, 1/2
- 4, 0, 2, 1/2

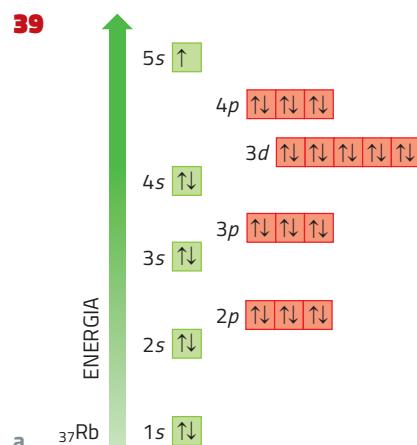
| l | m | m_s |
|-----|-----|-------|
| 1. | 0 | 0 |
| 2. | 0 | -1/2 |
| 3. | 1 | -1 |

| | | | |
|----|---|----|------|
| 4. | 1 | -1 | -1/2 |
| 5. | 1 | 0 | 1/2 |
| 6. | 1 | 0 | -1/2 |
| 7. | 1 | 1 | 1/2 |
| 8. | 1 | 1 | -1/2 |

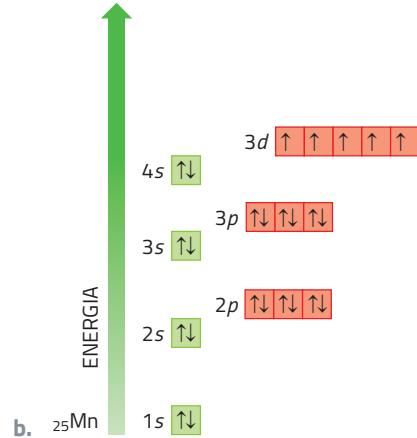
37 b. < e. < c. < d. < a. < f.

$$1s < 2s < 2p < 3p < 3d < 4f$$

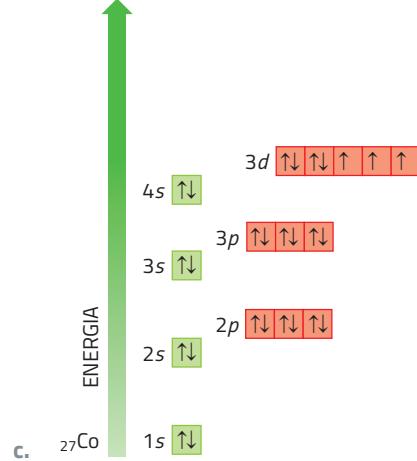
38 Non può esistere: C) $n = 2 \quad l = 2 \quad m = 1$.

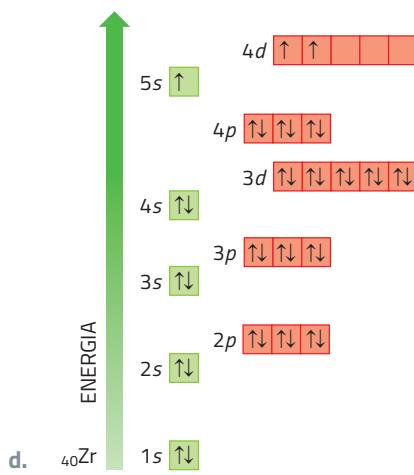
39


a.



b.



**40**

- a. ${}_{30}\text{Zn}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
- b. ${}_{33}\text{As}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$
- c. ${}_{23}\text{V}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$
- d. ${}_{51}\text{Sb}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^3$

41

- a. ${}_{47}\text{Ag}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^{10}$; 12 elettroni nei sottolivelli p ;
- b. ${}_{12}\text{Mg}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; 6 elettroni nei sottolivelli p ;
- c. ${}_{26}\text{Fe}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$; 12 elettroni nei sottolivelli p ;
- d. ${}_{33}\text{As}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$; 15 elettroni nei sottolivelli p .

42

- a. (I): manca l'orbitale $3s$; inoltre gli orbitali $3s$ e $3p$ non possono ospitare 8 elettroni.
- b. (F)
- c. (I): prima dell'orbitale $3s^1$ andrebbe occupato un orbitale $2p$.
- d. (I): l'orbitale $2d$ non esiste.
- e. (F)
- f. (E)

43

- a. ${}_{17}\text{Cl}$: 1 e⁻ singolo in $3p$;
- b. ${}_{26}\text{Fe}$: nessun e⁻ singolo;
- c. ${}_{7}\text{N}$: 3 e⁻ singolo in $2p$;
- d. ${}_{22}\text{Ti}$: 2 e⁻ singoli in $3d$.

44 D $3s^2 3p_x^2 3p_y^1 3p_z^1$ **45** D Zn**46** B 2**TEST YOURSELF****47**

- a. $n = 2$; 4 orbitali;
- b. $3p$; 3 orbitali;
- c. d ; 5 orbitali.

48

- a. (E)
- b. (F)
- c. (F)
- d. (I)
- e. (E)
- f. (F)

49

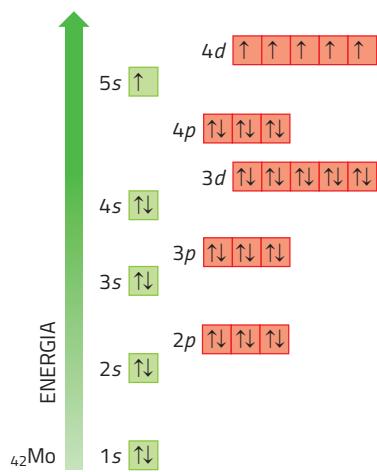
- a. 1 e⁻ in $4s$;
- b. 6 e⁻ in $3p$;
- c. no e⁻ in $3d$ orbitali.

50 C S, Li, F**51** B $n = 2, l = 2, m = 2$ **VERSO I GIOCHI DELLA CHIMICA****52** C $1s^2 2s^2 2p^2$ **53** D $n = 1, l = 1, m = 0$ **54** B $1s^2 2s^2 2p^2 3s^2$ **55** B $4d$ **56** A $-2, -1, 0, 1, 2$ **VERSO L'UNIVERSITÀ****57** A periodo: 4; gruppo: 17; carica: 1-**58** E 12**59** E $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

VERSO L'ESAME: LE TUE COMPETENZE

RAPPRESENTA

60



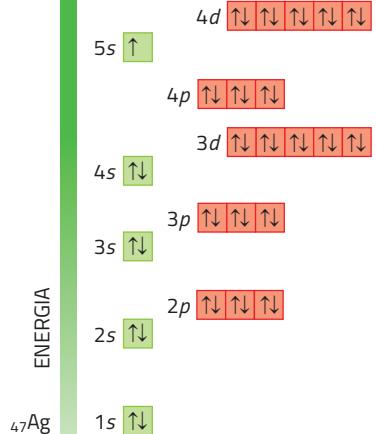
RAPPRESENTA

61 $_{79}\text{Au}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1$
 $4f^{14} 5d^{10}$

RAPPRESENTA

62 $_{47}\text{Ag}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^{10}$

RAPPRESENTA



ANALIZZA

63

- a. Orbitale $4p_y$: $2 e^-$;
- b. orbitali $3d$: $10 e^-$;
- c. orbitale $3d$: $2 e^-$.

ANALIZZA

64

- a. Orbitale $4s$: $1 e^-$;
- b. orbitali $3p$: $6 e^-$;
- c. orbitale $3d$: e^- .

DEFINISCI

65 Assegna una serie di quattro numeri quantici:

- a. $n = 3; l = 0; m = 0; m_s = 1/2;$
 $l = 0; m = 0; m_s = -1/2;$
- b. $n = 3; l = 1; m = -1; m_s = 1/2;$
 $l = 1; m = -1; m_s = -1/2;$
 $l = 1; m = 0; m_s = 1/2;$
 $l = 1; m = 0; m_s = -1/2;$
 $l = 1; m = 1; m_s = 1/2;$
 $l = 1; m = 1; m_s = -1/2.$

RAPPRESENTA E DEDUCI

66 $_{48}\text{Cd}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10}$

- a. ha una configurazione analoga:
 $_{30}\text{Zn}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$;
- b. possibili stati eccitati:
 $_{48}\text{Cd} = [\text{Kr}] 5s^1 4d^{10} 5p^1$.