

## Scrivere le seguenti informazioni nella parte posteriore del foglio a protocollo:

(1) **Nome e Cognome** (2) **Data** (3) **Sigla del test di chimica/fisica** (4) **Numero dell'esercizio di chimica computazionale scelto** (vedi retro del foglio).

Nel caso in cui siano usati più fogli a protocollo, riportare le informazioni (1), (2), (3) e (4) su entrambi i fogli e numerare le pagine.

- Non utilizzare la tabella periodica per svolgere i quesiti di chimica e fisica.
- È permesso l'uso di un libro per le formule utili alla risoluzione dell'esercizio di chimica computazionale.
- È permesso l'uso della calcolatrice.
- Il tempo a disposizione per lo svolgimento della prova è la somma del tempo assegnato per i test di chimica e/o fisica (30 min per ciascun test) e di quello assegnato per l'esercizio di chimica computazionale (60 min).

Sigla del test di chimica/fisica: **T4**

### Quesiti di Chimica Generale ed Inorganica

- 1) Scrivere il simbolo chimico di uno ione ferrico con numero di neutroni uguale al numero di protoni. Indicare cosa rappresentano tutti i simboli utilizzati. Si tenga presente che il numero atomico del ferro è 26.
- 2) Se un neutrone, un protone ed un elettrone hanno uguale energia cinetica, indicare quale dei 3 si muove più lentamente. Spiegarne il motivo esprimendo i rapporti delle velocità di queste 3 particelle:  $V_p/V_n$ ,  $V_p/V_e$ ,  $V_n/V_e$ .
- 3) Riportare il valore della carica elettrica, in unità atomiche, dei nucleoni e dell'elettrone. Specificare a cosa corrispondono le unità atomiche della carica elettrica. Spiegare perchè, aumentando il numero atomico, aumenta in media anche il numero di neutroni.
- 4) Scrivere la configurazione elettronica della specie chimica  ${}^{54}_{27}\text{Co}^{2+}$ .
- 5) Spiegare perchè, in condizioni standard, non esiste uno ione alcalino terroso con carica  $+3 e$ .
- 6) A cosa serve e come si articola il principio dell'Aufbau?
- 7) Scrivere l'ordine di riempimento degli orbitali atomici nella formazione della configurazione elettronica di un atomo, nell'ipotesi in cui si arrivi a popolare l'orbitale 7s. Oltre all'eventuale schema mnemonico, riportare esplicitamente la lista ordinata degli orbitali. Non si considerino possibili eccezioni alla regola di riempimento degli orbitali.

### Quesiti di Fisica

- 1) Calcolare l'energia potenziale elettrica di 2 cariche i cui valori sono  $-3 e$  e  $-4 e$ , poste ad una distanza di 2 pm. Si consideri che la carica elettronica in valore assoluto è circa  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  e che la costante dielettrica del vuoto è circa  $8.85 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ . Si esprima il risultato in unità di misura c.g.s.
- 2) Calcolare l'energia potenziale elettrica di 2 nuclei di  ${}^{12}_6\text{C}$  e  ${}^{13}_6\text{C}$ , posti alla distanza di 2 Å. Si esprima il risultato in unità di misura del sistema internazionale.
- 3) Calcolare la quantità di moto di una particella avente massa  $m = 3 \text{ kg}$  e velocità  $\vec{V} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$  (in unità  $\text{m s}^{-1}$ ). Si esprima il risultato in unità di misura del sistema c.g.s.
- 4) Calcolare il momento della quantità di moto (momento angolare) della precedente particella situata nel punto dello spazio Cartesiano  $\vec{r} = 2\vec{i}$  (in unità m). Si esprima il risultato in unità di misura del sistema internazionale.
- 5) Quale sarebbe la quantità di moto di un'ipotetica particella di massa  $m = 5 \text{ kg}$  che si muove con la stessa energia cinetica della precedente particella? Si esprima il risultato in unità di misura del sistema internazionale.