

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 perché, 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 perché, 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 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.