

**Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες.****ΘΕΜΑ 1**

i. Ένα πρωτόνιο επιταχύνεται σε κύκλοτρο (μια ειδική διάταξη για την επιτάχυνση στοιχειωδών σωματιδίων) και αποκτά πολύ υψηλή κινητική ενέργεια. Αν η ταχύτητα του χαρακτηρίζεται από μία αβεβαιότητα  $3,0 \times 10^2 \text{ km/s}$ , πόση είναι η ελάχιστη αβεβαιότητα της θέσεως του πρωτονίου;

ii. Ένα πρωτόνιο και ένα ηλεκτρόνιο έχουν το ίδιο μήκος κύματος. Ποιο από τα δύο κινείται με τη μεγαλύτερη ταχύτητα.

Δίνονται: σταθερά *Planck*,  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ , μάζα πρωτονίου:  $m = 1.67252 \times 10^{-24} \text{ g}$ .

**ΘΕΜΑ 2**

i. Ποιο από τα παρακάτω θα έχανε ευκολότερα ένα ηλεκτρόνιο; (α)  $S^{2-}$ , (β)  $Cl^-$ , (γ)  $Ar$ , (δ)  $K^+$ , (ε)  $Ca^{2+}$ .

ii. Τα περισσότερα στοιχεία του Π.Π., ω μεμονωμένα άτομα ευρισκόμενα στη θεμελιώδη τους κατάσταση, είναι διαμαγνητικά ή παραμαγνητικά; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

iii. Τρία στοιχεία έχουν τις ηλεκτρονικές δομές  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ,  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  και  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ . Οι πρώτες ενέργειες ionτισμού των τριών στοιχείων (όχι κατά την ίδια σειρά) είναι  $419 \text{ KJ/mol}$ ,  $1521 \text{ KJ/mol}$  και  $738 \text{ KJ/mol}$ . Οι ατομικές τους ακτίνες είναι (όχι κατά την ίδια σειρά)  $1.60$ ,  $0.97$  και  $2.27 \text{ \AA}$ . Να βρείτε ποια είναι τα στοιχεία και να αντιστοιχήσετε τις δεδομένες στιγμές σε κάθε ένα από αυτά.

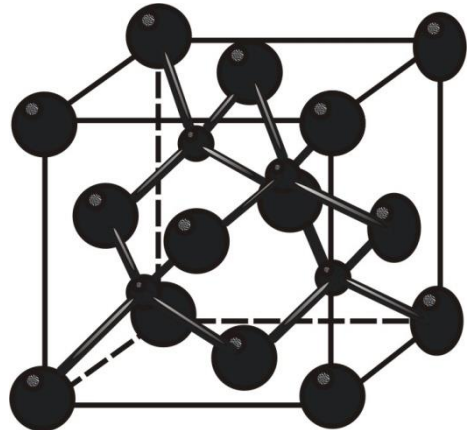
iv. Να αιτιολογήσετε τη διαφορά στα σημεία ζέσεως που εμφανίζονται στα παρακάτω ζεύγη:

(α)  $HF (20^\circ C)$  και  $HCl (-85^\circ C)$ , (β)  $CHCl_3 (61^\circ C)$  και  $CHBr_3 (150^\circ C)$ , (γ)  $Br_2 (59^\circ C)$  και  $ICI (97^\circ C)$ , (δ)  $CH_3NH_2 (65^\circ C)$  και  $NH_2OH (142^\circ C)$ .

**ΘΕΜΑ 3**

i. (α) Σχεδιάστε τις δομές Lewis για τα χημικά είδη:  $SbF_3$  και  $BrF_2$ . (β) Σε μία από τις δομές Lewis υπολογίστε όλα τα τυπικά φορτία των ατόμων της δομής που επιλέξατε. (γ) Να προβλέψετε τις γεωμετρίες των δύο χημικών ειδών. (δ) Να βρείτε τα υβριδικά τροχιακά που χρησιμοποιούν τα κεντρικά άτομα. (ε) Σε ένα από τα δύο, να δείξετε επακριβώς πως προκύπτει ο υβριδισμός του κεντρικού ατόμου που προαναφέρατε. (στ) Να προβλέψετε αν τα δύο χημικά είδη είναι πολικά. Δίνονται:  ${}_9F$ ,  ${}_{51}Sb$ ,  ${}_{35}Br$ .

ii. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται η μοναδιαία κυψελίδα ενός κρυστάλλου. Οι μεγάλες σφαίρες παριστάνουν τα άτομα A και οι μικρές τα άτομα B. (α) Ποιος είναι ο χημικός τύπος ( $A_xB_y$ ) της ένωσης που έχει αυτή τη μοναδιαία κυψελίδα; (β) Να θεωρήσετε τη διάταξη μόνο των ατόμων A. Πρόκειται για κυβική μοναδιαία κυψελίδα; Αν ναι, σε ποιον ανήκει;

**ΘΕΜΑ 4**

i) (α) Ποια είναι η συσχέτιση μεταξύ τάξης δεσμού, μήκους δεσμού και ενέργειας δεσμού; (β) Με βάση τη θεωρία των μοριακών τροχιακών προβλέψτε την τάξη δεσμού, το μήκος και την ισχύ των δεσμών στα  $NO$ ,  $NO^+$  και  $NO^-$  και περιγράψτε την μαγνητική τους συμπεριφορά. (γ) Με ποια ουδέτερα ομοπυρηνικά διατομικά μόρια είναι ισοηλεκτρονιακά το  $NO^+$  και  $NO^-$ ;

Δίνονται:  ${}_7N$  και  ${}_8O$ .

ii) Να σχεδιάσετε και να ονομάσετε όλα τα στάδια του κύκλου Born-Haber για την ένωση  $SrCl_2$ .

**Τα θέματα είναι ισοδύναμα.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!**