

Θέμα 2^ο

2.1 Ο βόρακας είναι ένα ορυκτό άλας του στοιχείου βόριο ($_5\text{B}$). Αποτελεί συστατικό των απορρυπαντικών πλυντηρίου και ενισχύει τις καθαριστικές τους ιδιότητες, ενώ διαλύματά του χρησιμοποιούνται και ως εντομοκτόνα, παρασιτοκτόνα και μυκητοκτόνα.

α) Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (**Σ**) ή λανθασμένη (**Λ**) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις που αφορούν στο στοιχείο βόριο.

- i. Το άτομο του βορίου στη θεμελιώδη κατάσταση διαθέτει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο.
- ii. Το ευγενές αέριο που βρίσκεται στην ίδια περίοδο με το βόριο στον Περιοδικό Πίνακα, έχει ατομικό αριθμό ίσο με 18.
- iii. Το άτομο του βορίου έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από τα άτομα όλων των στοιχείων της ομάδας του Περιοδικού Πίνακα στην οποία ανήκει.
- iv. Στην ένωση BF_3 στο άτομο του βορίου σχηματίζονται τρία ισότιμα υβριδικά τροχιακά sp^2 .

(μονάδες 4)

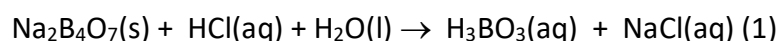
β) Να εξηγήσετε καθεμία από τις παραπάνω απαντήσεις σας. (μονάδες 8)

Δίνεται ο ατομικός αριθμός του φθορίου που είναι $Z = 9$.

Μονάδες 12

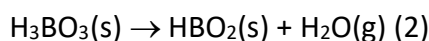
2.2 Μετά από αντίδραση του βόρακα με ισχυρά οξέα παράγεται βορικό οξύ, αραιά υδατικά διαλύματα του οποίου χρησιμοποιούνται ως ήπια απολυμαντικά και καθαριστικά οφθαλμολογικά διαλύματα.

α) Η αντίδραση του βόρακα με διάλυμα υδροχλωρίου περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση (1) που δίνεται χωρίς αριθμητικούς συντελεστές.



- i. Να ισοσταθμίσετε την χημική εξίσωση (1). (μονάδες 3)
- ii. Να χαρακτηρίσετε την χημική εξίσωση (1) ως οξειδοαναγωγική ή μεταθετική και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

β) Το βορικό οξύ με θέρμανση πάνω από τους 170°C μετατρέπεται σε μεταβορικό οξύ, αντίδραση όπως περιγράφεται από τη χημική εξίσωση (2).



i. Αν ισχύει για τις πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού ότι: $\Delta H_f^\circ(\text{H}_3\text{BO}_3(\text{s})) = \kappa \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $\Delta H_f^\circ(\text{HBO}_2(\text{s})) = \lambda \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ και $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = \mu \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, να επιλέξετε ποια από τις παρακάτω τιμές αντιστοιχεί στην πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης (2). (μονάδες 1)

α. $\Delta H^\circ = \kappa - \lambda - \mu \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

β. $\Delta H^\circ = \lambda + \mu - \kappa \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

γ. $\Delta H^\circ = \kappa + \lambda + \mu \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

δ. $\Delta H^\circ = \lambda - \mu - \kappa \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

ii. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

Μονάδες 13