

## Θέμα 2<sup>ο</sup>

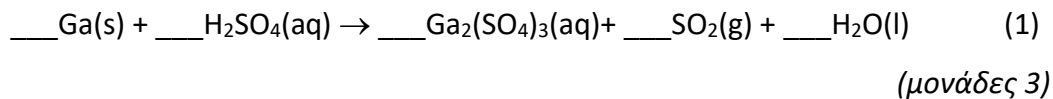
Όταν το 1869 ο Ντμίτρι Μεντελέγιεφ δημοσίευσε τον Περιοδικό του Πίνακα, προέβλεψε την ύπαρξη οκτώ χημικών στοιχείων που δεν είχαν ακόμη ανακαλυφθεί. Ένα από αυτά ήταν το έκα-αλουμίνιο το οποίο ανακαλύφθηκε το 1875 από τον Γάλλο χημικό Μπουαμποντράν, επιβεβαιώνοντας τον Μεντελέγιεφ. Το στοιχείο αυτό ονομάστηκε γάλλιο (Ga) και ορισμένες ενώσεις του αποτελούν βασικά συστατικά των λαμπτήρων LED.

**α)** Αν γνωρίζετε ότι ο ατομικός αριθμός του γαλλίου είναι  $Z=31$ :

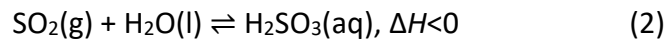
- i. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του  ${}_{31}\text{Ga}$  και να προσδιορίσετε σε ποια περίοδο, ποια ομάδα και σε ποιον τομέα του Περιοδικού Πίνακα ταξινομείται το στοιχείο γάλλιο. (μονάδες 4)
- ii. Να εξηγήσετε πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο γαλλίου βρίσκονται σε υποστιβάδα που χαρακτηρίζεται από τον κβαντικό αριθμό  $l = 0$ . (μονάδες 3)
- iii. Να εξηγήσετε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια υπάρχουν στο άτομο του γαλλίου. (μονάδες 3)

**β)** Η ένωση  $\text{AlGaN}$  (νιτρίδιο αργιλίου-γαλλίου), χρησιμοποιείται μεταξύ άλλων, στους λαμπτήρες LED, γαλάζιου χρώματος.

- i. Να εξηγήσετε ποιο από τα άτομα  ${}_{13}\text{Al}$ ,  ${}_{31}\text{Ga}$ , και  ${}_{7}\text{N}$  έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού. (μονάδες 6)
- ii. Να συμπληρώσετε τους αριθμητικούς συντελεστές στη χημική εξίσωση που περιγράφει την οξειδοαναγωγική αντίδραση (1) μεταξύ γαλλίου και πυκνού-θερμού θειικού οξέος.



**γ)** Η αντίδραση (1) παράγει μεταξύ άλλων και διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ) το οποίο αντιδρά με νερό και σχηματίζει το θειώδες οξύ ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ), ένα ασθενές διπρωτικό οξύ, σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται με τη θερμοχημική εξίσωση (2).



- i. Να εξηγήσετε την επίδραση που θα έχει η αύξηση της θερμοκρασίας στη θέση ισορροπίας της αντίδρασης (2). (μονάδες 4)
- ii. Ποσότητα θειώδους οξέος διαλύεται σε νερό και ιοντίζεται. Να γράψετε τις αντιδράσεις του ιοντισμού του θειώδους οξέος στο νερό. (μονάδες 2)

**Μονάδες 25**