

Θέμα 2ο

2.1. Ο παρακάτω πίνακας δίνει μερικές πληροφορίες για τα άτομα των στοιχείων Mg και Cl:

Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	Αριθμός ηλεκτρονίων	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων
Mg	12				12
Cl		35	17		

α) Να συμπληρώσετε τα κενά του πίνακα, αφού τον μεταφέρετε στην κόλλα σας. (μονάδες 6)

β) Να προσδιορίσετε τον αριθμό των πρωτονίων και ηλεκτρονίων στα παρακάτω ιόντα: Mg^{2+} και Cl^- (μονάδες 6)

2.2.

Α) Δίνονται δύο ζεύγη στοιχείων:

α) ${}_{11}Na$ και ${}_{7}N$ και β) ${}_{17}Cl$ και ${}_{9}F$.

Σε ποιο ζεύγος τα στοιχεία έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 8)

Β) Να γράψετε τους υπολογισμούς σας για τον προσδιορισμό του αριθμού οξειδωσης του άνθρακα (C), στο ιόν: CO_3^{2-} (μονάδες 4)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

2.1 α)

Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	Αριθμός ηλεκτρονίων	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων
Mg	12	24	12	12	12
Cl	17	35	17	17	18

β)

Το ιόν Mg^{2+} έχει 2 ηλεκτρόνια λιγότερα από το άτομο του Mg. Επομένως έχει: 12 πρωτόνια, 10 ηλεκτρόνια.

Το ιόν Cl^- έχει 1 ηλεκτρόνιο περισσότερο από το άτομο του Cl. Επομένως έχει: 17 πρωτόνια, 18 ηλεκτρόνια.

2.2

Α) Στο ζεύγος β: ${}_{17}Cl$ και ${}_{9}F$.

Αιτιολόγηση: Για να έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες δύο στοιχεία θα πρέπει να έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων σθένους.

Το ${}_{11}Na$ έχει 1 ηλεκτρόνιο σθένους [K(2), L(8), M(1)], ενώ το ${}_{7}N$ έχει 5 ηλεκτρόνια σθένους [K(2), L(5)]. Επομένως δεν έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Το ${}_{17}Cl$ έχει 7 ηλεκτρόνια σθένους [K(2), L(8), M(7)], ενώ επίσης και το ${}_{9}F$ έχει 7 ηλεκτρόνια σθένους [K(2), L(7)]. Επομένως τα δύο αυτά στοιχεία έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Β) Έστω x ο άγνωστος αριθμός οξειδωσης του C. Έχουμε:

$$1 \cdot x + 3 \cdot (-2) = -2 \Rightarrow x - 6 = -2 \Rightarrow x = +4$$

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

Θέμα 4ο

Ένα εργαστήριο διαθέτει υδατικό διάλυμα NH_3 1 M (διάλυμα Δ). Να υπολογίσετε:

α) σε πόσα mL του διαλύματος Δ περιέχονται 1,7 g NH_3 . (μονάδες 7)

β) τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος που θα προκύψει αν προσθέσουμε νερό σε 400 mL διαλύματος Δ μέχρις όγκου 1 L. (μονάδες 8)

γ) τον όγκο (σε L) από το αρχικό διάλυμα NH_3 (Δ) που απαιτείται για να εξουδετερώσει πλήρως 2,24 L H_2S (μετρημένα σε STP). (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(H)=1$, $A_r(N)=14$.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

α) Βρίσκουμε το M_r της NH_3 . Είναι:
 $M_r = 1 \cdot 14 + 3 \cdot 1 = 14 + 3 = 17$

Βρίσκουμε τα mol της διαλυμένης ουσίας (NH_3) που αντιστοιχούν σε 1,7 g.

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{1,7}{17} = 0,1 \text{ mol NH}_3.$$

Χρησιμοποιώντας τον τύπο της συγκέντρωσης η οποία μας είναι γνωστή βρίσκουμε τον ζητούμενο όγκο του διαλύματος:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,1}{1} = 0,1 \text{ L ή } 100 \text{ mL διαλύματος.}$$

β) Έχουμε αραίωση εφόσον προσθέτουμε διαλύτη.

Αν το τελικό διάλυμα έχει όγκο $V_{\text{τελ}}$ και συγκέντρωση $C_{\text{τελ}}$, τότε ισχύει:

Το $V_{\text{τελ}}$ είναι γνωστό (1 L).

και αφού η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή:

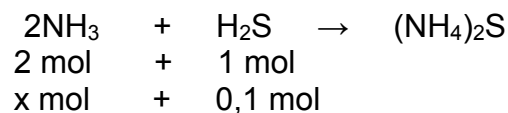
$$n_1 = n_{\text{τελ}} \Rightarrow C_1 \cdot V_1 = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}} \Rightarrow C_{\text{τελ}} = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_{\text{τελ}}} = \frac{1 \cdot 0,4}{1} = 0,4 \text{ M.}$$

γ) Θα πραγματοποιηθεί αντίδραση εξουδετέρωσης.

Βρίσκουμε αρχικά τα mol του H_2S που πρέπει να εξουδετερωθούν:

$$n = \frac{V}{V_m} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol H}_2\text{S.}$$

Η αντίδραση που πραγματοποιείται είναι:



$$x = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ mol NH}_3.$$

Από τα mol της NH_3 που είναι η διαλυμένη ουσία σε διάλυμα συγκέντρωσης 1 M βρίσκουμε το όγκο του διαλύματος αυτού, χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,2}{1} = 0,2 \text{ L.}$$