

ΘΕΜΑ Α

A1. β A2. γ A3. β A4. δ A5. β

ΘΕΜΑ Β**B1. α. ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ**

Η ΙΑ ομάδα του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει συνολικά 7 στοιχεία. Από αυτά τα 7 στοιχεία τα 6 είναι μέταλλα (και ονομάζονται αλκάλια). Το πρώτο στοιχείο της ΙΑ ομάδας είναι το ${}_1\text{H}$, το οποίο είναι αμέταλλο. Τοποθετείται στην ΙΑ ομάδα λόγω δομής (${}_1\text{H}: \text{K}^1$), έχει δηλαδή 1 e σθένους όπως όλα τα υπόλοιπα στοιχεία της ομάδας, αλλά έχει διαφορετικές ιδιότητες.

β. ΣΩΣΤΗ

Η κατανομή ηλεκτρονίων για το άτομο του αζώτου είναι ${}_7\text{N}: \text{K}^2\text{L}^5$

Έχει 5 e σθένους, από τα οποία τα δύο είναι σε ζεύγος και τα τρία είναι μονήρη.

γ. ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ

Δύο στοιχεία που έχουν διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς μπορούν να βρίσκονται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα, το ένα δίπλα στο άλλο. Αυτή δεν είναι όμως η μοναδική πιθανότητα. Μπορεί το ένα να είναι το τελευταίο στοιχείο μιας περιόδου και το άλλο το πρώτο στοιχείο της επόμενης.

δ. ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ**ε. ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ****στ. ΣΩΣΤΗ****B2. α.**

| Στοιχείο | Ατομικός Αριθμός (Z) | Μαζικός Αριθμός (A) | Αριθμός πρωτονίων | Αριθμός νετρονίων | Αριθμός ηλεκτρονίων |
|----------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Ca | 20 | 40 | 20 | 20 | 20 |
| Cl | 17 | 35 | 17 | 18 | 17 |

β. ${}_{20}\text{Ca}: \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^8 \text{N}^2$

${}_{17}\text{Cl}: \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^7$

γ. ${}_{20}\text{Ca}^{2+}: \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^8$

${}_{17}\text{Cl}^-: \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^8$

B3. Τα διατομικά στοιχεία είναι:

H_2 (υδρογόνο), O_2 (οξυγόνο), N_2 (άζωτο), F_2 (φθόριο), Cl_2 (χλώριο), Br_2 (βρώμιο), I_2 (ιώδιο)

ΘΕΜΑ Γ**Γ1. α.** ${}_{11}\text{Na}: K^2 L^8 M^1$ ${}_{19}\text{K}: K^2 L^8 M^8 N^1$

β. Στο άτομο του Na τα ηλεκτρόνια είναι κατανεμημένα σε 3 στιβάδες, επομένως το στοιχείο βρίσκεται στην **3^η περίοδο** του περιοδικού πίνακα. Επίσης έχει ένα ηλεκτρόνιο σθένους, επομένως ανήκει στην **IA ομάδα** του περιοδικού πίνακα.

Στο άτομο του K τα ηλεκτρόνια είναι κατανεμημένα σε 4 στιβάδες, επομένως το στοιχείο βρίσκεται στην **4^η περίοδο** του περιοδικού πίνακα. Επίσης έχει ένα ηλεκτρόνιο σθένους, επομένως ανήκει στην **IA ομάδα** του περιοδικού πίνακα.

γ. Οι ιδιότητες των στοιχείων καθορίζονται από τον αριθμό των ηλεκτρονίων σθένους. Δύο ή περισσότερα στοιχεία, εφόσον ανήκουν στην ίδια ομάδα, άρα έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων σθένους, έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες. Το Na και το K είναι και τα δύο στοιχεία της IA ομάδας του περιοδικού πίνακα (αλκάλια), άρα έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Γ2. Για να μπορέσουμε να συγκρίνουμε τις ατομικές ακτίνες των στοιχείων, πρέπει πρώτα να κάνουμε κατανομή ηλεκτρονίων στο κάθε άτομο και να βρούμε τη θέση του στον περιοδικό πίνακα:

 ${}_{4}\text{Be}: K^2 L^2$ ${}_{8}\text{O}: K^2 L^6$ ${}_{20}\text{Ca}: K^2 L^8 M^8 N^2$

Το άτομο του Be ανήκει στην 2^η περίοδο (2 στιβάδες) και στην IIA ομάδα (2 e σθένους) του περιοδικού πίνακα. Το άτομο του O ανήκει στην 2^η περίοδο (2 στιβάδες) και στην VIA ομάδα (6 e σθένους) του περιοδικού πίνακα. Το άτομο του Ca ανήκει στην 4^η περίοδο (4 στιβάδες) και στην IIA ομάδα (2 e σθένους) του περιοδικού πίνακα.

Σύμφωνα με τον κανόνα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά κατά μήκος μιας περιόδου και από πάνω προς τα κάτω κατά μήκος μιας ομάδας.

Το O βρίσκεται πιο πάνω και πιο δεξιά από τα άλλα δύο στοιχεία, άρα έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα. Και μεταξύ του Be και του Ca που βρίσκονται στην ίδια ομάδα, το Ca είναι πιο κάτω, άρα θα έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. Δηλαδή ισχύει: **O < Be < Ca**

Γ3. α. – Το στοιχείο A ανήκει στην IA ομάδα και στη 2^η περίοδο του περιοδικού πίνακα.

- Το στοιχείο B ανήκει στην VIIIA ομάδα και στη 2^η περίοδο του περιοδικού πίνακα.

- Το στοιχείο Γ ανήκει στην VIIA ομάδα και στην 3^η περίοδο του περιοδικού πίνακα.

β. A: $K^2 L^1$ άρα **$Z_A=3$** B: $K^2 L^8$ άρα **$Z_B=10$** Γ: $K^2 L^8 M^7$ άρα **$Z_\Gamma=17$**

γ. Το στοιχείο **A** είναι μέταλλο.

Γ4. Έστω ϕ τα πρωτόνια του X . Κάθε άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο, που σημαίνει ότι τα πρωτόνια είναι ίσα σε αριθμό με τα ηλεκτρόνια. Άρα $\phi=26$.
Τα νετρόνια είναι $\phi+4$. Άρα στον πυρήνα του X υπάρχουν 30 νετρόνια.
Οπότε, ο ατομικός αριθμός του X είναι **$Z=26$** και ο μαζικός είναι $A=p+n=26+30$, άρα **$A=56$** .

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ισότοπα στοιχεία σημαίνει ίδιος ατομικός αριθμός και διαφορετικός μαζικός αριθμός. Επομένως ισχύει : $2\omega - 6 = \omega + 14$. Προκύπτει λοιπόν **$\omega=20$**
Οπότε και για τα δύο ισχύει **$Z=34$** ενώ για το 1^ο θα είναι **$A= (3 \cdot 20)+19 =79$**
και για το 2^ο **$A=80$**

Δ2. α. Σε 100g διαλύματος περιέχονται 4g ζάχαρης
Σε 300g διαλύματος περιέχονται x ; g ζάχαρης
 $100x = 300 \cdot 4$, άρα **$x=12g$** ζάχαρης

β. Σε 100mL διαλύματος περιέχονται 5g ζάχαρης
Σε 400mL διαλύματος περιέχονται y ; g ζάχαρης
 $100y = 400 \cdot 5$, άρα **$x=20g$** ζάχαρης

γ. Εχουμε υπολογίσει την ποσότητα της ζάχαρης που περιέχεται στα 400mL του Y_2 από το προηγούμενο ερώτημα. Γνωρίζουμε ότι όσο και να αραιωθεί ένα διάλυμα, η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή. Αυτό σημαίνει ότι το διάλυμα που προκύπτει μετά την προσθήκη του νερού θα έχει όγκο 1000mL και θα περιέχονται σε αυτό 20g ζάχαρης. Οπότε:

Σε 1000mL διαλύματος περιέχονται 20g ζάχαρης
Σε 100mL διαλύματος περιέχονται ω ; g ζάχαρης
 $1000\omega = 100 \cdot 20$, άρα **$x=2g$** ζάχαρης

Η περιεκτικότητα του αραιωμένου διαλύματος είναι **$2\%w/v$** .

Δ3. Γνωρίζουμε ότι :
Στα 180g διαλύματος περιέχονται 9g καθαρού υδροξειδίου του νατρίου
Στα 100g δ/τος x ;
 $X=5g$ άρα περιεκτικότητα **$5\% w/w$**

Δ4. Αρχικά πρέπει να υπολογίσουμε μέσω της πυκνότητας σε πόσα g αντιστοιχούν τα 300mL του συγκεκριμένου διαλύματος:

$$\rho = m/V, \text{ δηλαδή } m = \rho \cdot V = 1,05 \text{ g/mL} \cdot 300\text{mL} = 315 \text{ g}$$

Οπότε:

Σε 100g διαλύματος περιέχονται 10g υδροξειδίου του καλίου

Σε 315g διαλύματος περιέχονται z; g υδροξειδίου του καλίου

$$100z = 315 \cdot 10, \text{ άρα } \mathbf{z = 31,5g}$$
 υδροξειδίου του καλίου