

**ΘΕΜΑ Α**

**A1. γ      A2. β      A3. β      A4. β      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.

**B2. α.**

Στοιχείο	Ατομικός Αριθμός (Z)	Μαζικός Αριθμός (A)	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων	Αριθμός ηλεκτρονίων
Ca	20	<b>40</b>	<b>20</b>	20	<b>20</b>
Cl	<b>17</b>	35	<b>17</b>	<b>18</b>	17

**β.**  ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$ : K(2) L(8) M(8), αφού ως κατιόν έχει αποβάλλει 2 e, οπότε διαθέτει πλέον 18.

${}_{17}\text{Cl}^-$ : K(2) L(8) M(8), αφού ως ανιόν έχει προσλάβει 1 e, οπότε διαθέτει πλέον 18.

**B3. Τα διατομικά στοιχεία είναι:**

$\text{H}_2$  (υδρογόνο),  $\text{O}_2$  (οξυγόνο),  $\text{N}_2$  (άζωτο),  $\text{F}_2$  (φθόριο),  $\text{Cl}_2$  (χλώριο),  $\text{Br}_2$  (βρώμιο),  $\text{I}_2$  (ιώδιο)

**ΘΕΜΑ Γ**

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

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

Στο άτομο του K τα ηλεκτρόνια είναι κατανομημένα σε 4 στιβάδες, επομένως το στοιχείο βρίσκεται στην **4<sup>η</sup> 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. Σωστό το: γ. F < P < Mg

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:

$${}_9\text{F}: \text{K}^2 \text{L}^7$$

$${}_{12}\text{Mg}: \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^2$$

$${}_{15}\text{P}: \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^5$$

Το άτομο του φθορίου ανήκει στην 2<sup>η</sup> περίοδο (2 στιβάδες) και στην VIIA ομάδα (7 e σθένους) του περιοδικού πίνακα. Το άτομο του Mg ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο (3 στιβάδες) και στην IIA ομάδα (2 e σθένους) του περιοδικού πίνακα. Το άτομο του P ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο (3 στιβάδες) και στην VA ομάδα (5 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 F βρίσκεται πιο πάνω και πιο δεξιά από τα άλλα δύο στοιχεία, άρα έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα. Και μεταξύ του Mg και του P που βρίσκονται στην ίδια περίοδο, το Mg είναι πιο αριστερά, άρα θα έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από όλα.

**Γ3. α.** – Το στοιχείο A ανήκει στην IA ομάδα και στη 2<sup>η</sup> περίοδο του περιοδικού πίνακα.

- Το στοιχείο B ανήκει στην VIIIA ομάδα και στη 2<sup>η</sup> περίοδο του περιοδικού πίνακα.

- Το στοιχείο Γ ανήκει στην VIIA ομάδα και στη 3<sup>η</sup> περίοδο του περιοδικού πίνακα.

**β.** A:  $\text{K}^2 \text{L}^1$  άρα  **$Z_A=3$**

B:  $\text{K}^2 \text{L}^8$  άρα  **$Z_B=10$**

Γ:  $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^7$  άρα  **$Z_\Gamma=17$**

γ. Το στοιχείο **A** είναι μέταλλο.

### **ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Έστω  $\phi$  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  **$A=56$** .

**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.** Έχουμε 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  $\omega$ ; g ζάχαρης  
 $1000\omega = 100 \cdot 20$ , άρα  **$x=2g$**  ζάχαρης

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

**Δ3.** Αρχικά πρέπει να υπολογίσουμε μέσω της πυκνότητας σε πόσα g αντιστοιχούν τα 300mL του συγκεκριμένου διαλύματος:  
 $\rho=m/V$ , 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  
 $100z = 315 \cdot 10$ , άρα  **$z=31,5g$**  υδροξειδίου του καλίου