

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ

Α2. β

Α3. β

Α4. δ

Α5. β

ΘΕΜΑ Β**Β1. 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.

Β2.

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

Β3. α. 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)

β.**β1.** πρωτόνια, νετρόνια**β2.** ατομικό αριθμό**β3.** ηλεκτροθετικά**β4.** μικρότερη**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^η περίοδο** του περιοδικού πίνακα.

Επίσης έχει ένα ηλεκτρόνιο σθένους, επομένως ανήκει στην **ΙΑ ομάδα** του περιοδικού πίνακα.

Στο άτομο του Κ 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 **ΙΑ 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 ΙΑ ομάδας του περιοδικού πίνακα (αλκάλια), άρα έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Γ2. α. Το άτομο του Φ έχει ατομικό αριθμό 20. Αυτό σημαίνει ότι έχει 20 πρωτόνια στον πυρήνα του, άρα και 20 ηλεκτρόνια όταν βρίσκεται σε ουδέτερη κατάσταση. Επομένως, το Φ^{2+} έχει 18 ηλεκτρόνια, όπως και τα ιόντα Χ^{2-} και Ψ^+ .

Το Χ^{2-} είναι ανιόν με φορτίο -2 και 18 ηλεκτρόνια, οπότε σε ουδέτερη κατάσταση, το άτομο του Χ θα έχει 16 ηλεκτρόνια, άρα και 16 πρωτόνια και **Z=16**.

Το Ψ^+ είναι κατιόν με φορτίο +1 και 18 ηλεκτρόνια, οπότε σε ουδέτερη κατάσταση, το άτομο του Ψ θα έχει 19 ηλεκτρόνια, άρα και 19 πρωτόνια και **Z=19**.

β. Τα στοιχεία Δ και Ε είναι ισότοπα, άρα οι ατομικοί τους αριθμοί είναι ίσοι:

$$2x-3=27-x$$

$$2x+x=27+3,$$

$$3x=30, \text{ άρα } x=10$$

Για το στοιχείο Δ: $Z=2x-3=20-3=17$, **Z=17**

$$A=3x+5=35, \text{ A=35}$$

Για το στοιχείο Ε: $Z=27-x=17$, **Z=17**

$$A=4x-3=40-3=27, \text{ A=37}$$

Γ3. α. - Το στοιχείο Α ανήκει στην ΙΑ ομάδα και στη 2^η περίοδο του περιοδικού πίνακα.

- Το στοιχείο Β 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. Α: $\text{K}^2 \text{L}^1$ άρα **Z_A=3**

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

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

γ. Το **στοιχείο Α** είναι μέταλλο.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Έστω φ τα πρωτόνια του Θ . Κάθε άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο, που σημαίνει ότι τα πρωτόνια είναι ίσα σε αριθμό με τα ηλεκτρόνια. Άρα $\varphi=26$. Τα νετρόνια είναι $\varphi+4$. Άρα στον πυρήνα του X υπάρχουν 30 νετρόνια. Οπότε, ο ατομικός αριθμός του Θ 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 ω ; 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:

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

Οπότε:

Σε 100g διαλύματος περιέχονται 10g υδροξειδίου του καλίου
Σε 315g διαλύματος περιέχονται z ; g υδροξειδίου του καλίου
 $100z = 315 \cdot 10$, άρα **$z=31,5g$** υδροξειδίου του καλίου