

## Δομικά σωματίδια - Καταστάσεις και ιδιότητες της ύλης

### 1. Πόσα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια περιέχει καθένα από τα επόμενα άτομα:



#### Λύση:

${}^7_3\text{Li}$ : Ο ατομικός αριθμός (Z) είναι 3 άρα το άτομο έχει 3 πρωτόνια.

Ο μαζικός αριθμός (A) είναι 7 ισχύει  $A = Z + N$  ή  $N = 7 - 3$  ή  $N = 4$

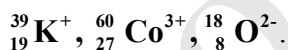
Ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων άρα 3.

Συνεπώς  ${}^7_3\text{Li}$ : 3p, 4n, 3e.

Όμοια:  ${}^{26}_{12}\text{Mg}$ : 12p,  $(26-12)n = 14n$ , 12 e

${}^{112}_{47}\text{Ag}$ : 47p,  $(112 - 47)n = 65n$ , 47e

### 2. Πόσα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια περιέχει καθένα από τα επόμενα ιόντα:



#### Λύση:

${}^{39}_{19}\text{K}^+$ : Ο ατομικός αριθμός (Z) είναι 19 άρα στον πυρήνα υπάρχουν 19 πρωτόνια.

Ο μαζικός αριθμός (A) είναι 39 ισχύει:

$$A = Z + N \text{ ή } N = A - Z \text{ ή } N = 39 - 19 \text{ ή } N = 20$$

Το  $\text{K}^+$  έχει φορτίο +1 και τα ηλεκτρόνια είναι κατά 1 λιγότερα από τα πρωτόνια δηλαδή ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι  $19 - 1 = 18$

Συνεπώς:  ${}^{39}_{19}\text{K}^+$ : 19p, 20n, 18e

Όμοια:  ${}^{60}_{27}\text{Co}^{3+}$ : 27p,  $(60 - 27)n = 33n$ ,  $(27 - 3)e = 24e$

${}^{18}_8\text{O}^{2-}$ : 8p,  $(18 - 8)n = 10n$ ,  $(8 + 2)e = 10e$

### 3. Το ανιόν $\text{P}^{3-}$ περιέχει 18 ηλεκτρόνια και 16 νετρόνια.

Ποιος είναι ο μαζικός αριθμός του φωσφόρου.

#### Λύση:

Το  $\text{P}^{3-}$  έχει φορτίο -3 συνεπώς τα πρωτόνια είναι 3 λιγότερα από τα ηλεκτρόνια.

Επομένως περιέχει  $18 - 3 = 15$  πρωτόνια άρα:  $Z = 15$ .

Ο μαζικός αριθμός είναι  $A = Z + N$  ή  $A = 15 + 16$  ή  $A = 31$

#### Υπόδειξη:

1. Ο ατομικός αριθμός δείχνει τον αριθμό των πρωτονίων στον πυρήνα του ατόμου ή ιόντος.
2. Η διαφορά μαζικού και ατομικού αριθμού δίνει τον αριθμό των νετρονίων στον πυρήνα ατόμων και ιόντων.
3. Για τον αριθμό των ηλεκτρονίων ισχύει:
  - α. Στα ουδέτερα άτομα είναι ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων.
  - β. Στα κατιόντα είναι μικρότερος από τον αριθμό των πρωτονίων, όσο είναι το θετικό τους φορτίο.
  - γ. Στα ανιόντα είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των πρωτονίων, όσο είναι το αρνητικό τους φορτίο.

Δηλαδή στα ιόντα γενικά ισχύει ότι: **Ο αριθμός ηλεκτρονίων είναι ίσος με τον αριθμό πρωτονίων, μείον την Αλγεβρική τιμή φορτίου.**

## Χημεία: Δομικά σωματίδια - Καταστάσεις και Ιδιότητες της ύλης

4. Στο κατιόν  ${}_{38}\text{Sr}^{2+}$  ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι κατά 14 μικρότερος από τον αριθμό των νετρονίων. Πόσα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια υπάρχουν στο ιόν.

### Λύση:

Το στοιχείο έχει  $Z = 38$  άρα στον πυρήνα του ιόντος υπάρχουν 38p.

Το κατιόν έχει φορτίο  $2+$  οπότε έχει 2 ηλεκτρόνια λιγότερα από πρωτόνια δηλαδή  $(38 - 2)e = 36e$ .

Τα νετρόνια είναι 14 περισσότερα από τα ηλεκτρόνια δηλαδή  $(36 + 14)n = 50n$ .

5. Έστω τα ισότοπα άτομα:  ${}_{2\omega-6}^{3\omega+19}\text{X}$  και  ${}_{\omega+14}^{4\omega}\text{X}$ . Να υπολογίσετε:

α. Τον ατομικό αριθμό του στοιχείου και τους μαζικούς αριθμούς των δύο ατόμων.

β. Τα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια σε κάθε άτομο.

### Λύση:

α. Τα άτομα είναι ισότοπα άρα:  $2\omega - 6 = \omega + 14$  ή  $\omega = 20$

Συνεπώς το ισότοπο  ${}_{2\omega-6}^{3\omega+19}\text{X}$  έχει ατομικό αριθμό  $2\omega - 6 = 2 \cdot 20 - 6 = 34$  και μαζικό αριθμό  $3\omega + 19 = 3 \cdot 20 + 19 = 79$ . Άρα:  ${}_{34}^{79}\text{X}$ .

Το ισότοπο  ${}_{\omega+14}^{4\omega}\text{X}$  έχει και αυτό ατομικό αριθμό  $\omega + 14 = 20 + 14 = 34$  και μαζικό αριθμό  $4\omega = 4 \cdot 20 = 80$ . Άρα:  ${}_{34}^{80}\text{X}$ .

β.  ${}_{34}^{79}\text{X}$ : Έχει ατομικό αριθμό  $Z = 34$  άρα 34p.

Ο μαζικός αριθμός  $A = 79$  ισχύει:

$A = Z + N$  ή  $N = A - Z$  ή  $N = (79 - 34)n$  ή  $N = 45n$ .

Ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι ίσος με αυτό των πρωτονίων άρα 34e.

Συνεπώς:  ${}_{34}^{79}\text{X}$ : 34p, 45n, 34e. Όμοια:  ${}_{34}^{80}\text{X}$ : 34p, 80 - 34 = 46n, 34e.

6. Ένα χημικό στοιχείο έχει μαζικό αριθμό 65 και στον πυρήνα του υπάρχουν 5 νετρόνια περισσότερα από πρωτόνια, να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου.

### Λύση:

Έστω  $x$  ο αριθμός των πρωτονίων στον πυρήνα του στοιχείου τότε ο αριθμός των νετρονίων θα είναι  $x + 5$ . Δηλαδή  $Z = x$  και  $N = x + 5$ .

Όμως ισχύει  $A = Z + N$  ή  $65 = x + x + 5$  ή  $2x = 60$  ή  $x = 30$ . Άρα  $Z = 30$

7. Ο σίδηρος έχει μαζικό αριθμό 56 και τα νετρόνια στον πυρήνα του είναι 4 περισσότερα από τα πρωτόνια. Ένα σωματίδιο σιδήρου έχει 24 ηλεκτρόνια. Να καθοριστεί αν το σωματίδιο είναι ουδέτερο ή ιόν.

### Λύση:

Έστω  $x$  ο αριθμός των πρωτονίων στον πυρήνα του σιδήρου, τότε ο αριθμός των νετρονίων θα είναι  $x + 4$ . Δηλαδή  $Z = x$  και  $N = x + 4$ .

Όμως ισχύει  $A = Z + N$  ή  $56 = x + x + 4$  ή  $2x = 52$  ή  $x = 26$

Άρα, ο πυρήνας του σιδήρου περιέχει 26 πρωτόνια.

Το σωματίδιο έχει 24 ηλεκτρόνια, 2 λιγότερα από τα πρωτόνια, άρα είναι κατιόν με φορτίο  $2+$ .

8. Το υδρογόνο έχει 3 ισότοπα και το χλώριο 2. Πόσα διαφορετικά μόρια HCl είναι δυνατό να σχηματιστούν;

Λύση:

Έστω ότι τα ισότοπα του H είναι  ${}^A\text{H}$ ,  ${}^B\text{H}$  και  ${}^Γ\text{H}$ , ενώ του Cl είναι  ${}^X\text{Cl}$  και  ${}^Y\text{Cl}$ .

Τα δυνατά μόρια HCl είναι:

${}^A\text{H} - {}^X\text{Cl}$ ,  ${}^B\text{H} - {}^X\text{Cl}$ ,  ${}^Γ\text{H} - {}^X\text{Cl}$ ,  ${}^A\text{H} - {}^Y\text{Cl}$ ,  ${}^B\text{H} - {}^Y\text{Cl}$ ,  ${}^Γ\text{H} - {}^Y\text{Cl}$ .

Άρα, τα πιθανά μόρια HCl είναι έξι.

9. Σε 400g διαλύματος χλωριούχου νατρίου περιέχονται 50g NaCl. Αν η πυκνότητα του διαλύματος είναι 1,25g/mL να υπολογιστούν η % w/w και η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος.

Λύση:

Σε 400g διαλύματος περιέχονται 50 g NaCl

Σε 100g διαλύματος περιέχονται x; g NaCl

$$x = 12,5\text{g}$$

Άρα το διάλυμα έχει περιεκτικότητα 12,5 % w/w.

Υπολογίζουμε τον όγκο του διαλύματος:

$$\rho = \frac{m_{\Delta}}{V_{\Delta}} \Leftrightarrow V_{\Delta} = \frac{m_{\Delta}}{\rho} = \frac{400\text{g}}{1,25\text{g/mL}} = 320\text{mL}$$

Σε 320ml διαλύματος περιέχονται 50 g NaCl

Σε 100ml διαλύματος περιέχονται ψ; g NaCl

$$\psi = 15,6\text{ g}$$

Άρα το διάλυμα έχει περιεκτικότητα 15,6 % w/v.

10. Σε 69g νερού διαλύονται 6g οινόπνευματος. Το διάλυμα που προκύπτει έχει πυκνότητα 0,98g/mL. Αν είναι γνωστό ότι το καθαρό οινόπνευμα έχει πυκνότητα 0,8g/mL να υπολογιστούν η % w/w, η % w/v και η % v/v περιεκτικότητα του διαλύματος.

Λύση:

Υπολογίζουμε την μάζα του διαλύματος:

$$m_{\Delta} = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{οιν.}} = 69\text{g} + 6\text{g} \Rightarrow m_{\Delta} = 75\text{g}$$

Σε 75g διαλύματος περιέχονται 6 g οινόπνευματος

Σε 100g διαλύματος περιέχονται x; g οινόπνευματος

$$x = 8\text{g}$$

Άρα το διάλυμα έχει περιεκτικότητα 8 % w/w.

$$\text{Ο όγκος του διαλύματος είναι: } V_{\delta} = \frac{m_{\Delta}}{\rho} = \frac{75\text{g}}{0,98\text{g/mL}} \Leftrightarrow V_{\delta} = 76,5\text{mL}$$

Σε 76,5ml διαλύματος περιέχονται 6 g οινόπνευματος

Σε 100ml διαλύματος περιέχονται ψ; g οινόπνευματος

$$\psi = 7,84\text{ g}$$

## Χημεία: Δομικά σωματίδια - Καταστάσεις και Ιδιότητες της ύλης

Άρα το διάλυμα έχει περιεκτικότητα **7,84 % w/v**.

Ο όγκος του οινοπνεύματος είναι:

$$V_{\text{ov.}} = \frac{m_{\text{ov.}}}{\rho_{\text{ov.}}} = \frac{6\text{g}}{0,8\text{g/mL}} \Leftrightarrow V_{\text{ov.}} = 7,5\text{mL}$$

Σε 76,5mL διαλύματος περιέχονται 7,5 mL οινοπνεύματος

Σε 100mL διαλύματος περιέχονται  $z$ ; mL οινοπνεύματος

$$z = 9,8\text{mL}$$

Άρα το διάλυμα έχει περιεκτικότητα **9,8 % v/v**.

**11. Πόσα γραμμάρια  $\text{KNO}_3$  (νιτρικού καλίου) περιέχονται σε 600g διαλύματος περιεκτικότητας 12 % w/w.**

**Λύση:**

Με την βοήθεια της περιεκτικότητας του διαλύματος έχουμε:

Σε 100g διαλύματος περιέχονται 12 g  $\text{KNO}_3$

Σε 600g διαλύματος περιέχονται  $x$ ; g  $\text{KNO}_3$

$$x = 72\text{g KNO}_3.$$

Άρα το διάλυμα περιέχει **72 g  $\text{KNO}_3$** .

**12. Σε πόσα γραμμάρια διαλύματος θειϊκού οξέος ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) περιεκτικότητας 15 % w/v και πυκνότητας 1,08g/mL περιέχονται 3,75g  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;**

**Λύση:**

Με την βοήθεια της περιεκτικότητας του διαλύματος έχουμε:

Σε 100mL διαλύματος περιέχονται 15g  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Σε  $x$ ; mL διαλύματος περιέχονται 3,75g  $\text{H}_2\text{SO}_4$

$$x = 25\text{mL}$$

Με την βοήθεια της πυκνότητας υπολογίζουμε τη μάζα του διαλύματος:

$$\rho = \frac{m_{\Delta}}{V_{\Delta}} \Leftrightarrow m_{\Delta} = \rho V_{\Delta} = 1,08\text{g/mL} \cdot 25\text{mL} \Leftrightarrow m_{\Delta} = 27\text{g}$$

Άρα 3,75g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  περιέχονται σε **27g** διαλύματος.

**13. Σε 680g νερού διαλύθηκε μια ποσότητα ζάχαρης και σχηματίστηκε διάλυμα με περιεκτικότητα 15 % w/w. Πόση είναι η μάζα της ζάχαρης και πόση η μάζα του διαλύματος;**

**Λύση:**

Έστω ότι διαλύθηκαν  $x$  g ζάχαρης τότε το διάλυμα που σχηματίστηκε έχει μάζα  $(680 + x)$ g.

Με τη βοήθεια της περιεκτικότητας έχουμε:

Σε 100 g διαλύματος περιέχονται 15 g ζάχαρης

Σε  $(680 + x)$  g διαλύματος περιέχονται  $x$ ; g ζάχαρης

$$x = 120\text{g}$$

Άρα η ζάχαρη έχει μάζα **120 g** και το διάλυμα  $(680 + 120)$  g = **800 g**.

**14. Διάλυμα  $\text{NaOH}$  έχει περιεκτικότητα 12 % w/v, και πυκνότητα 1,2 g/mL. Να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος.**

### Χημεία: Δομικά σωματίδια - Καταστάσεις και Ιδιότητες της ύλης

#### Λύση:

Το διάλυμα έχει περιεκτικότητα 12 % w/v, δηλαδή, σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 12 g NaOH. Τα 100ml του διαλύματος έχουν μάζα:

$$m_{\Delta} = \rho V_{\Delta} = 1,2\text{g/mL} \cdot 100\text{mL} \Rightarrow m_{\Delta} = 120\text{g}, \text{επομένως:}$$

Σε 120g διαλύματος περιέχονται 12g NaOH

Σε 100g διαλύματος περιέχονται x;g NaOH

$$x = 10\text{g}$$

Άρα το διάλυμα έχει περιεκτικότητα **10 % w/w**.

**15. Σε 300g διαλύματος ζάχαρη περιεκτικότητας 20 % w/w προστίθενται 200g νερού. Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος.**

**Αρχικό διάλυμα**

$$m_1 = 300\text{g} \\ 20 \% \text{ w/w}$$

+ 200g νερού  $\Rightarrow$

**Τελικό διάλυμα**

$$m_2 \\ ; \% \text{ w/w}$$

#### Λύση:

Η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας είναι ίση και στα δύο διαλύματα γι'αυτό υπολογίζουμε την ζάχαρη στο αρχικό διάλυμα:

#### Αρχικό διάλυμα:

Έχει περιεκτικότητα 20 % w/w άρα:

Σε 100g διαλύματος περιέχονται 20 g ζάχαρης

Σε 300g διαλύματος περιέχονται x; g ζάχαρης

$$x = 60\text{g}$$

Συνεπώς στο αρχικό διάλυμα περιέχονται **60g** ζάχαρης.

#### Τελικό διάλυμα:

Έχει μάζα  $m_2 = m_1 + m_{\text{H}_2\text{O}} = 300\text{g} + 200\text{g} \Rightarrow m_2 = 500\text{g}$ .

Περιέχει και αυτό 60g ζάχαρης.

Έτσι έχουμε:

Σε 500g διαλύματος περιέχονται 60 g ζάχαρης.

Σε 100g διαλύματος περιέχονται ψ; g ζάχαρης.

$$\psi = 12\text{g}$$

Άρα το διάλυμα έχει περιεκτικότητα **12 % w/w**.

**16. Πόσα γραμμάρια νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 300g υδατικού διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 6 % w/w ώστε η περιεκτικότητα του να γίνει 3 % w/w.**

#### Λύση:

**Αρχικό διάλυμα**

$$m_1 = 300\text{g} \\ 6 \% \text{ w/w}$$

+ x g νερού  $\Rightarrow$

**Τελικό διάλυμα**

$$m_2 \\ 3 \% \text{ w/w}$$

## Χημεία: Δομικά σωματίδια - Καταστάσεις και Ιδιότητες της ύλης

Έστω ότι προσθέσαμε  $x$  g νερού:

### Αρχικό διάλυμα:

Έχει περιεκτικότητα 6 % w/w άρα:

Σε 100g διαλύματος περιέχονται 6 g ζάχαρης

Σε 300g διαλύματος περιέχονται  $\psi$ ; g ζάχαρης

$\psi = 18$ g ζάχαρης, δηλαδή το αρχικό διάλυμα περιέχει **18g** ζάχαρης.

### Τελικό διάλυμα:

Έχει μάζα  $m_2 = m_1 + m_{H_2O} \Rightarrow m_2 = (300 + x)$ g.

Περιέχει και αυτό 18g ζάχαρης.

Έχει περιεκτικότητα 3 % w/w άρα:

Σε 100 g διαλύματος περιέχονται 3 g ζάχαρης.

Σε  $(300 + x)$ g διαλύματος περιέχονται 18 g ζάχαρης.

$x = 300$ g, Άρα προσθέτουμε **300 g** νερού.

17. 5L διαλύματος υδροξειδίου του καλίου (KOH) πυκνότητας 1,2g/mL και περιεκτικότητας 10 % w/w με εξάτμιση νερού μετατρέπονται σε διάλυμα πυκνότητας 1,25g/mL και περιεκτικότητας 20 % w/w. Πόσα γραμμάρια νερού εξατμίστηκαν και ποιος ο όγκος του τελικού διαλύματος;

### Λύση:

Έστω ότι εξατμίστηκαν  $x$ g νερού.

### Αρχικό διάλυμα

#### Αρχικό διάλυμα

$$V_1 = 5 \text{ L ή } 5.000 \text{ mL}$$

$$\rho_1 = 1,2 \text{ g/mL}$$

$$10 \% \text{ w/w}$$

#### Τελικό διάλυμα

$$V_2;$$

$$\rho_2 = 1,25 \text{ g/mL}$$

$$20 \% \text{ w/w}$$

-  $x$  g νερού  $\Rightarrow$

Έχει μάζα  $m_1 = \rho_1 V_1 = 1,2 \text{ g/mL} \cdot 5000 \text{ mL} \Rightarrow m_1 = 6.000$ g.

Έχει περιεκτικότητα 10 % w/w άρα:

Σε 100g διαλύματος περιέχονται 10 g KOH

Σε 6.000g διαλύματος περιέχονται  $\psi$ ; g KOH

$\psi = 600$ g KOH. Δηλαδή το αρχικό διάλυμα περιέχει **600g** KOH.

### Τελικό διάλυμα:

Έχει μάζα  $(6.000 - x)$ g

Περιέχει και αυτό 600g KOH.

Έχει περιεκτικότητα 20 % w/w άρα:

Σε 100g διαλύματος περιέχονται 20g KOH.

Σε  $(6.000 - x)$ g διαλύματος περιέχονται 600g KOH.

$x = 3.000$ g. Άρα εξατμίστηκαν **3.000g** νερού.

Το διάλυμα έχει μάζα:  $m_2 = 6.000 \text{ g} - 3.000 \text{ g} \Rightarrow m_2 = 3.000$ g

Ο όγκος του είναι:  $V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{3.000 \text{ g}}{1,25 \text{ g/mL}} \Leftrightarrow V_2 = 2.400 \text{ mL}$

Χημεία: Δομικά σωματίδια - Καταστάσεις και Ιδιότητες της ύλης

18. Αναμιγνύονται 400ml διαλύματος βρωμιούχου καλίου (KBr) περιεκτικότητας 15 % w/v με 200mL άλλου διαλύματος βρωμιούχου καλίου περιεκτικότητας 6 % w/v. Να υπολογίσετε την % w/v του διαλύματος που σχηματίστηκε.

**Λύση:**

Θα πρέπει να υπολογίσουμε τον όγκο του τελικού διαλύματος και την μάζα της διαλυμένης ουσίας σ' αυτό.

$$\begin{array}{ccc} \text{1}^\circ \text{ Διάλυμα:} & & \text{2}^\circ \text{ Διάλυμα:} & & \text{Τελικό διάλυμα:} \\ V_1 = 400 \text{ mL} & + & V_2 = 200 \text{ mL} & \Rightarrow & V_T \\ 15 \% \text{ w/v} & & 6 \% \text{ w/v} & & ; \% \text{ w/v} \end{array}$$

Βρίσκουμε τη διαλυμένη ουσία στα διαλύματα που αναμιχθηκαν.

**1ο διάλυμα:**

Με τη βοήθεια της περιεκτικότητας έχουμε:

Σε 100mL διαλύματος περιέχονται 15 g KBr.

Σε 400mL διαλύματος περιέχονται x;g KBr.

x = **60g**. Άρα το διάλυμα αυτό περιέχει **60g** KBr.

**2ο διάλυμα:**

Με τη βοήθεια της περιεκτικότητας έχουμε:

Σε 100mL διαλύματος περιέχονται 6 g KBr.

Σε 200mL διαλύματος περιέχονται ψ;g KBr.

ψ = **12g**. Άρα το διάλυμα αυτό περιέχει 12g KBr.

**Τελικό διάλυμα:**

Έχει όγκο  $V_T = V_1 + V_2 = 400\text{mL} + 200\text{mL} \Rightarrow v_T = 600 \text{ mL}$  και περιέχει  $60\text{g} + 12\text{g} = 72 \text{ g KBr}$

Τώρα μπορούμε να υπολογίσουμε την περιεκτικότητα:

Σε 600mL διαλύματος περιέχονται 72 g KBr.

Σε 100mL διαλύματος περιέχονται z; g KBr.

z = **12g**. Άρα το διάλυμα αυτό περιέχει **12g % w/v**.

19. 400mL διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) περιεκτικότητας 15 % w/v αναμιγνύονται με άλλο διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου περιεκτικότητας 5 % w/v και προέκυψε διάλυμα περιεκτικότητας 7 % w/v. Πόσα mL από το δεύτερο διάλυμα αναμιχθηκαν.

$$\begin{array}{ccc} \text{1}^\circ \text{ Διάλυμα:} & & \text{2}^\circ \text{ Διάλυμα:} & & \text{Τελικό διάλυμα:} \\ V_1 = 400 \text{ mL} & + & V_2 = x \text{ mL} & \Rightarrow & V_T \\ 15 \% \text{ w/v} & & 5 \% \text{ w/v} & & 7 \% \text{ w/v} \end{array}$$

**Λύση:**

Έστω ότι χρησιμοποιήθηκαν x ml από το δεύτερο διάλυμα.

Θα υπολογίσουμε την διαλυμένη ουσία στο 1ο και στο 2ο διάλυμα.

## Χημεία: Δομικά σωματίδια - Καταστάσεις και Ιδιότητες της ύλης

### 1ο διάλυμα:

Με τη βοήθεια της περιεκτικότητας έχουμε:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 15 g NaOH.

Σε 400 mL διαλύματος περιέχονται  $\psi$ ; g NaOH.

$\psi = 60\text{g}$ . Άρα στο 1ο διάλυμα περιέχονται **60g** NaOH.

### 2ο διάλυμα:

Με τη βοήθεια της περιεκτικότητας έχουμε:

Σε 100mL διαλύματος περιέχονται 5 g NaOH.

Σε  $x$  mL διαλύματος περιέχονται  $z$ ; g NaOH.

$z = 0,05 \cdot x \text{ g}$ . Άρα στο 2ο διάλυμα περιέχονται  **$0,05 \cdot x \text{ g}$**  NaOH.

### Τελικό διάλυμα:

Έχει όγκο  $V_T = V_1 + V_2 \Rightarrow V_T = (400 + x) \text{ mL}$  και περιέχει  $(60 + 0,05x) \text{ g NaOH}$

Επίσης έχει περιεκτικότητα 7% w/v άρα:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 7 g NaOH.

Σε  $(400 + x) \text{ mL}$  διαλύματος περιέχονται  $(60 + 0,05x) \text{ g NaOH}$ .

$100(60 + 0,05x) = 7(400 + x) \Rightarrow x = 1.600 \text{ mL}$ . Άρα το 2ο διάλυμα έχει όγκο 1.600mL.

**20. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν διαλύματα με περιεκτικότητες 20 % w/v και 5 % w/v στην ίδια διαλυμένη ουσία για να προκύψει διάλυμα με περιεκτικότητα 14 % w/v.**

### Λύση:

Έστω ότι αναμιγνύονται  $\alpha \text{ mL}$ ,  $\beta \text{ mL}$  από τα δύο διαλύματα.

Υπολογίζουμε την διαλυμένη ουσία σε κάθε διάλυμα συναρτήσει των  $\alpha$ ,  $\beta$ .

#### 1° Διάλυμα:

$$\begin{array}{l} V_1 = \alpha \text{ mL} \\ 20 \% \text{ w/v} \end{array}$$

+

#### 2° Διάλυμα:

$$\begin{array}{l} V_2 = \beta \text{ mL} \\ 5 \% \text{ w/v} \end{array}$$

$\Rightarrow$

#### Τελικό διάλυμα:

$$\begin{array}{l} V_T = (\alpha + \beta) \text{ mL} \\ 14 \% \text{ w/v} \end{array}$$

### 1ο διάλυμα:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 20 g δ. ουσίας.

Σε  $\alpha$  mL διαλύματος περιέχονται  $x$ ; g δ. ουσίας.

$x = 0,2\alpha \text{ g}$ . Άρα στο 1ο διάλυμα περιέχονται  **$0,2\alpha \text{ g}$**  διαλυμένης ουσίας.

### 2ο διάλυμα:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 5 g διαλυμένης ουσίας.

Σε  $\beta$  mL διαλύματος περιέχονται  $\psi$ ; g διαλυμένης ουσίας.

$\psi = 0,05\beta \text{ g}$ . Άρα στο 2ο διάλυμα περιέχονται  **$0,05\beta \text{ g}$**  διαλυμένης ουσίας.

### Τελικό διάλυμα:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 14 g διαλυμένης ουσίας.

Σε  $(\alpha + \beta) \text{ mL}$  διαλύματος περιέχονται  $z$ ; g διαλυμένης ουσίας.



**Χημεία: Δομικά σωματίδια - Καταστάσεις και Ιδιότητες της ύλης**

$$z = 0,14(\alpha + \beta) \text{ g.}$$

Δηλαδή το τελικό διάλυμα περιέχει  $0,14(\alpha + \beta) \text{ g}$  διαλυμένης ουσίας.

$$\text{Όμως ισχύει } m_{\delta.o.1} + m_{\delta.o.2} = m_{\delta.o.T.} \Rightarrow 0,2\alpha + 0,05\beta = 0,14(\alpha + \beta) \Rightarrow$$

$$0,06\alpha = 0,09\beta \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} = \frac{9}{6} \Leftrightarrow \frac{\alpha}{\beta} = \frac{3}{2}.$$

Άρα αναμιγνύονται με αναλογία όγκων  $3/2$ .

**21. Η διαλυτότητα του  $\text{KNO}_3$  στο νερό στους  $15^\circ\text{C}$  είναι  $30 \text{ g KNO}_3/100 \text{ g H}_2\text{O}$**

**I. Τι περιεκτικότητα % w/w έχει κορεσμένο διάλυμα  $\text{KNO}_3$  θερμοκρασίας  $15^\circ\text{C}$ ;**

**II. Αν σε  $180 \text{ g}$  νερού διαλύσουμε  $50 \text{ g KNO}_3$ , το διάλυμα που προκύπτει είναι κορεσμένο ή ακόρεστο στους  $15^\circ\text{C}$ ;**

**Λύση:**

**I)** Στους  $15^\circ\text{C}$ , αν διαλυθούν σε  $100 \text{ g}$  νερού  $30 \text{ g KNO}_3$ , προκύπτουν  $100 \text{ g} + 30 \text{ g} = 130 \text{ g}$  κορεσμένου διαλύματος. Άρα:

Σε  $130 \text{ g}$  κορεσμένου διαλύματος περιέχονται  $30 \text{ g KNO}_3$

Σε  $100 \text{ g}$  κορεσμένου διαλύματος περιέχονται  $x \text{ g KNO}_3$

$$x = 23,08 \text{ g}$$

Συνεπώς το διάλυμα έχει περιεκτικότητα  $23,08 \text{ \% w/w}$ .

**II)** Θα υπολογίσουμε τη μέγιστη ποσότητα  $\text{KNO}_3$  που μπορεί να διαλυθεί σε  $180 \text{ g}$  νερού.

Σε  $100 \text{ g}$  νερού διαλύονται μέχρι  $30 \text{ g KNO}_3$

Σε  $180 \text{ g}$  νερού διαλύονται μέχρι  $\psi \text{ g KNO}_3$

$$\psi = 54 \text{ g}$$

Άρα μπορούν να διαλυθούν ακόμη  $4 \text{ g KNO}_3$  αφού έχουμε διαλύσει  $50 \text{ g}$ .

Επομένως το διάλυμα είναι **ακόρεστο**.

**22. Κορεσμένο υδατικό διάλυμα ουσίας A θερμοκρασίας  $30^\circ\text{C}$  έχει περιεκτικότητα  $25 \text{ \% w/w}$ .**

**Ποια η διαλυτότητα της A στο νερό στους  $30^\circ\text{C}$  σε  $\text{g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$ ;**

**Λύση:**

Το διάλυμα έχει περιεκτικότητα  $25 \text{ \% w/w}$ , δηλαδή, σε  $100 \text{ g}$  κορεσμένου διαλύματος περιέχονται  $25 \text{ g A}$ .

$$\text{Όμως } m_{\Delta} = m_A + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow 100 \text{ g} = 25 \text{ g} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 75 \text{ g}$$

Άρα: Σε  $75 \text{ g}$  νερού στους  $30^\circ\text{C}$  διαλύονται μέχρι  $25 \text{ g A}$

Σε  $100 \text{ g}$  νερού στους  $30^\circ\text{C}$  διαλύονται μέχρι  $x \text{ g A}$

$$x = 33,3 \text{ g}$$

Συνεπώς η διαλυτότητα της A στο νερό στους  $30^\circ\text{C}$  είναι  $33,3 \text{ g A}/100 \text{ g}$  νερού.

**Χημεία: Δομικά σωματίδια - Καταστάσεις και Ιδιότητες της ύλης**

**23. Η διαλυτότητα του NaCl (χλωριούχου νατρίου) στο νερό στους 15 °C είναι 35,5 g NaCl / 100 g H<sub>2</sub>O, ενώ στους 80 °C είναι 40 g NaCl / 100 g H<sub>2</sub>O. 400 g κορεσμένου διαλύματος NaCl στους 15 °C θερμαίνεται μέχρι τους 80 °C.**

**Πόσα γραμμάρια NaCl πρέπει να προστεθούν ακόμη ώστε το νέο διάλυμα να είναι και πάλι κορεσμένο;**

**Λύση:**

Θα βρούμε τη σύσταση του κορεσμένου διαλύματος στους 15 °C.

Αν σε 100 g νερού, θερμοκρασίας 15 °C, διαλυθούν 35,5 g NaCl προκύπτει:  
 $100\text{g} + 35,5\text{g} = 135,5\text{ g}$  κορεσμένο διάλυμα.

Άρα: Τα 135,5 g κορεσμένου διαλύματος έχουν 100 g H<sub>2</sub>O και 35,5 g NaCl  
Τα 400 g κορεσμένου διαλύματος έχουν x; g H<sub>2</sub>O και ψ; g NaCl  
 $x = 295,2\text{ g}$  και  $\psi = 104,8\text{ g}$

Συνεπώς το διάλυμα αποτελείται από **295,2 g H<sub>2</sub>O** και **104,8 g NaCl**.

Θα υπολογίσουμε τη μέγιστη ποσότητα NaCl που μπορούν να διαλύσουν τα 295,2 g νερού στους 80 °C:

100 g νερού θερμοκρασίας 80 °C διαλύουν μέχρι 40 g NaCl

295,2 g νερού θερμοκρασίας 80 °C διαλύουν μέχρι z; g NaCl

$z = 118,1\text{ g}$

Άρα το διάλυμα για να είναι κορεσμένο πρέπει να περιέχει **118,1 g NaCl**.

Περιέχει όμως **104,8 g**, συνεπώς θα πρέπει να προσθέσουμε  $118,1\text{g} - 104,8\text{g} = 13,3\text{ g NaCl}$ .

**24. Σε 150 g H<sub>2</sub>O διαλύονται 50 g KOH και σχηματίζεται διάλυμα Δ.**

**α. Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του Δ.**

**β. Αν η πυκνότητα του Δ είναι 1,25 g/mL, να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του Δ.**

**γ. Αν στο Δ διαλύσουμε ακόμη 10 g KOH, προκύπτει διάλυμα Δ<sub>1</sub> το οποίο είναι κορεσμένο. Να υπολογίσετε την διαλυτότητα του KOH στο νερό, σε g KOH ανά 100 g H<sub>2</sub>O, στη θερμοκρασία του Δ<sub>1</sub>.**

**δ. Αν θερμάνουμε το Δ<sub>1</sub>, το διάλυμα στη νέα θερμοκρασία θα είναι κορεσμένο ή ακόρεστο;**

**Λύση:**

**α.** Η μάζα του Δ είναι:  $m_{\Delta} = m_{\text{νερού}} + m_{\text{KOH}} = 150\text{g} + 50\text{g} = 200\text{ g}$

Σε 200g διαλύματος Δ περιέχονται 50 g KOH.

Σε 100g διαλύματος Δ περιέχονται x; g KOH.

$x = 25\text{ g}$

Άρα το διάλυμα έχει περιεκτικότητα **25 % w/w**.

**β.** Υπολογίζουμε τον όγκο του Δ:  $\rho = \frac{m_{\Delta}}{V_{\Delta}} \Leftrightarrow V_{\Delta} = \frac{m_{\Delta}}{\rho} = \frac{200\text{g}}{1,25\text{g/mL}} = 160\text{ mL}$

Σε 160ml διαλύματος Δ περιέχονται 50 g KOH.

Σε 100ml διαλύματος Δ περιέχονται ψ; g KOH.

$\psi = 31,25\text{ g}$

### Χημεία: Δομικά σωματίδια - Καταστάσεις και Ιδιότητες της ύλης

Άρα το διάλυμα έχει περιεκτικότητα **31,25 % w/v**.

- γ. Μετά την προσθήκη 10 g KOH, στο διάλυμα υπάρχουν 150 g H<sub>2</sub>O και (50 + 10)g = 60 g KOH. Το διάλυμα είναι κορεσμένο, συνεπώς για τη διαλυτότητα του KOH στο νερό, στη συγκεκριμένη θερμοκρασία, ισχύει:

Σε 150 g νερού διαλύονται μέχρι 60 g KOH.

Σε 100 g νερού διαλύονται μέχρι  $\omega$ ; g KOH.

$$\omega = 40 \text{ g}$$

Συνεπώς η διαλυτότητα του KOH στο νερό είναι **40 g KOH/100 g νερού**.

- δ. Το KOH είναι στερεή ουσία, συνεπώς αύξηση της θερμοκρασίας θα έχει ως αποτέλεσμα αύξηση της διαλυτότητας. Επομένως το Δ<sub>1</sub> στη νέα θερμοκρασία είναι **ακόρεστο**.

**Ηλεκτρονική δομή των ατόμων - Περιοδικός πίνακας - Χημικοί δεσμοί - Αριθμός οξείδωσης - Ονοματολογία**

25. Δίνονται τα στοιχεία  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_{19}\text{K}$ ,  ${}_{35}\text{Br}$ . Να γράψετε την ηλεκτρονική δομή των ατόμων τους.

Λύση:

${}_7\text{N}$ : Το άτομο του αζώτου έχει  $z = 7$  άρα έχει 7 ηλεκτρόνια. Συμπληρώνουμε την Κ με 2 ηλεκτρόνια και τα υπόλοιπα 5 τοποθετούνται στην L.

Άρα η ηλεκτρονική δομή του αζώτου είναι:  ${}_7\text{N}: \text{K}(2) \text{L}(5)$

${}_{19}\text{K}$ : Το άτομο του καλίου έχει  $z = 19$  άρα έχει 19 ηλεκτρόνια. Συμπληρώνουμε την Κ με 2 ηλεκτρόνια και την L με 8.

Τα 9 ηλεκτρόνια που απομένουν δεν θα τοποθετηθούν στην Μ γιατί δεν θα ακολουθείται ο κανόνας ότι η εξωτερική στιβάδα έχει μέχρι 8 ηλεκτρόνια. Γι' αυτό τοποθετούμε 8 στην Μ και 1 στην Ν.

Άρα η ηλεκτρονική δομή του καλίου είναι:  ${}_{19}\text{K}: \text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(8) \text{N}(1)$

${}_{35}\text{Br}$ : Το άτομο του βρωμίου έχει  $z = 35$  άρα έχει 35 ηλεκτρόνια. Συμπληρώνουμε την Κ με 2 ηλεκτρόνια την L με 8 και την Μ με 18 τα 7 ηλεκτρόνια που απομένουν τοποθετούνται στην Ν.

Άρα η ηλεκτρονική δομή του βρωμίου είναι:  ${}_{35}\text{Br}: \text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(18) \text{N}(7)$

26. Δίνονται τα ιόντα  ${}_1\text{H}^-$ ,  ${}_{13}\text{Al}^{3+}$ ,  ${}_{38}\text{Sr}^{2+}$ ,  ${}_{53}\text{I}^-$ . Να γράψετε την ηλεκτρονική τους δομή.

Λύση:

${}_1\text{H}^-$ : Το ανιόν του υδρογόνου έχει ατομικό αριθμό  $z = 1$ .

Άρα διαθέτει  $1 + 1 = 2$  ηλεκτρόνια.

Η ηλεκτρονική του δομή είναι:  ${}_1\text{H}^- : \text{K}(2)$

${}_{13}\text{Al}^{3+}$ : Το κατιόν του αργιλίου έχει ατομικό αριθμό  $z = 13$ .

Άρα διαθέτει  $13 - 3 = 10$  ηλεκτρόνια.

Η ηλεκτρονική του δομή είναι  ${}_{13}\text{Al}^{3+}: \text{K}(2) \text{L}(8)$

${}_{38}\text{Sr}^{2+}$ : Το κατιόν του στροντίου έχει ατομικό αριθμό  $z = 38$ .

Άρα διαθέτει  $38 - 2 = 36$  ηλεκτρόνια.

Η ηλεκτρονική του δομή είναι:  ${}_{38}\text{Sr}^{2+} : \text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(18) \text{N}(8)$

${}_{53}\text{I}^-$ : Το ανιόν του ιωδίου έχει ατομικό αριθμό  $z = 53$ .

Άρα διαθέτει  $53 + 1 = 54$  ηλεκτρόνια.

Η ηλεκτρονική του δομή είναι:  ${}_{53}\text{I}^- : \text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(18) \text{N}(18) \text{O}(8)$

27. Οι μαζικοί αριθμοί των στοιχείων Α και Β έχουν άθροισμα 47 και διαφορά 1. Το άθροισμα των ατομικών τους αριθμών είναι 23. Αν τα δύο στοιχεία έχουν τον ίδιο αριθμό νετρονίων ποια είναι η ηλεκτρονική δομή των ατόμων.

Λύση:

**Χημεία: Ηλεκτρονική δομή των ατόμων - Περιοδικός πίνακας - Χημικοί δεσμοί  
- Αριθμός οξείδωσης - Ονοματολογία**

Έστω ότι το Α έχει ατομικό αριθμό  $x$  και μαζικό  $\psi$  ενώ το Β ατομικό αριθμό  $z$  και μαζικό  $\omega$ , δηλαδή  ${}^{\psi}_{x}\text{A}$  και  ${}^{\omega}_{z}\text{B}$ .

$$\text{Συνεπώς θα ισχύει: } \psi + \omega = 47 \quad (1)$$

$$\text{και αν θεωρήσουμε: } \psi > \omega \text{ τότε } \psi - \omega = 1 \quad (2)$$

$$\text{Επίσης: } x + z = 23 \quad (3)$$

$$\text{και επειδή έχουν τον ίδιο αριθμό νετρονίων: } \psi - x = \omega - z \quad (4)$$

$$\text{Προσθέτοντας τις (1), (2) έχουμε } 2\psi = 48 \Leftrightarrow \psi = 24$$

$$\text{Όμως: } \psi + \omega = 47 \Leftrightarrow \omega = 23$$

$$\text{Η σχέση (4) γίνεται } 24 - x = 23 - z \Leftrightarrow x - z = 1 \quad (5)$$

$$\text{Προσθέτοντας τις (3), (5) έχουμε } 2x = 24 \Leftrightarrow x = 12$$

$$\text{Όμως: } x + z = 23 \Leftrightarrow z = 11$$

Άρα:  ${}^{24}_{12}\text{A}$  και  ${}^{23}_{11}\text{B}$

${}_{12}\text{A}$ : Έχει 12 ηλεκτρόνια και η ηλεκτρονική δομή είναι:  ${}_{12}\text{A: K(2) L(8) M(2)}$

${}_{11}\text{B}$ : Έχει 11 ηλεκτρόνια και η ηλεκτρονική του δομή είναι:  ${}_{11}\text{B: K(2) L(8) M(1)}$

**28. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό ενός στοιχείου που έχει 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα που είναι η Μ.**

**Λύση:**

Επειδή υπάρχουν ηλεκτρόνια στη στιβάδα Μ, οι προηγούμενες στιβάδες Κ, L θα έχουν συμπληρωθεί με ηλεκτρόνια.

Συνεπώς η ηλεκτρονιακή δομή του στοιχείου είναι: Κ(2) L(8) Μ(5).

Δηλαδή έχει 15 ηλεκτρόνια επειδή όμως 15 είναι και τα πρωτόνια θα έχουμε:

$$z = 15.$$

**29. Δίνονται τα στοιχεία  ${}_{13}\text{Al}$  και  ${}_{19}\text{K}$ . Να βρεθεί σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα είναι τοποθετημένα τα στοιχεία αυτά.**

**Λύση:**

${}_{13}\text{Al}$ : Γράφουμε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του αργιλίου:



Τα ηλεκτρόνια είναι καταμεμημένα σε τρεις στιβάδες άρα το αργίλιο ανήκει στην **3η** περίοδο.

Η εξωτερική στιβάδα έχει τρία ηλεκτρόνια άρα το αργίλιο ανήκει στην **IIIA** ομάδα.

${}_{19}\text{K}$ : Γράφουμε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του καλίου:  ${}_{19}\text{K} \text{ K(2) L(8) M(8) N(1)}$

**Χημεία: Ηλεκτρονική δομή των ατόμων - Περιοδικός πίνακας - Χημικοί δεσμοί  
- Αριθμός οξείδωσης - Ονοματολογία**

Τα ηλεκτρόνια είναι κατανεμημένα σε τέσσερις στιβάδες άρα το κάλιο ανήκει στην **4η** περίοδο.

Η εξωτερική στιβάδα έχει ένα ηλεκτρόνιο, άρα το κάλιο ανήκει στην **IA** ομάδα.

**30. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του χημικού στοιχείου που βρίσκεται στην 3η περίοδο και στην IIA ομάδα του περιοδικού πίνακα.**

**Λύση:**

Το στοιχείο ανήκει στην τρίτη περίοδο, άρα τα ηλεκτρόνια είναι κατανεμημένα σε τρεις στιβάδες, με τις δύο πρώτες να είναι συμπληρωμένες,

$$\text{άρα: } K(2) \ L(8) \ M( ).$$

Το στοιχείο ανήκει στην IIA ομάδα, συνεπώς η εξωτερική στιβάδα έχει 2 ηλεκτρόνια. Άρα η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του στοιχείου είναι:

$$K(2) \ L(8) \ M(2)$$

Το στοιχείο έχει 12 ηλεκτρόνια και 12 πρωτόνια άρα  **$z = 12$** .

**31. Να υπολογιστεί ο ατομικός αριθμός του δεύτερου αλογόνου.**

**Λύση:**

Αλογόνα είναι τα στοιχεία της VIIA ομάδας του περιοδικού πίνακα, συνεπώς το στοιχείο έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα.

Το πρώτο αλογόνο βρίσκεται στη δεύτερη περίοδο, αφού η πρώτη περίοδος δεν περιέχει αλογόνο, συνεπώς το δεύτερο αλογόνο ανήκει στην τρίτη περίοδο, άρα έχει τα ηλεκτρόνια του κατανεμημένα σε 3 στιβάδες.

Συνεπώς, η ηλεκτρονιακή δομή του δεύτερου αλογόνου είναι:  $K(2) \ L(8) \ M(7)$

Το άτομο περιέχει 17 ηλεκτρόνια άρα και 17 πρωτόνια άρα  **$z = 17$** .

**32. Δίνονται τα στοιχεία  $_{11}\text{A}$ ,  $_{14}\text{B}$ ,  $_{17}\text{Γ}$ . Να τα κατατάξετε κατά αύξοντα μεταλλικό χαρακτήρα.**

**Λύση:**

Γράφουμε τις ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων των στοιχείων.

$$_{11}\text{A: } K(2) \ L(8) \ M(1)$$

$$_{14}\text{B: } K(2) \ L(8) \ M(4)$$

$$_{17}\text{Γ: } K(2) \ L(8) \ M(7)$$

Με τη βοήθεια των ηλεκτρονιακών δομών βρίσκουμε τη θέση των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα.

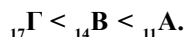
**Χημεία: Ηλεκτρονική δομή των ατόμων - Περιοδικός πίνακας - Χημικοί δεσμοί  
- Αριθμός οξείδωσης - Ονοματολογία**

$_{11}\text{A}$ : 3η περίοδος -  $\text{I}_\text{A}$  ομάδα

$_{14}\text{B}$ : 3η περίοδος -  $\text{IV}_\text{A}$  ομάδα

$_{17}\text{Γ}$ : 3η περίοδος -  $\text{VII}_\text{A}$  ομάδα

Παρατηρούμε ότι και τα τρία στοιχεία ανήκουν στην ίδια περίοδο, όμως κατά μήκος μιας περιόδου έχουμε ελάττωση του μεταλλικού χαρακτήρα, άρα η σειρά των στοιχείων κατά αύξοντα μεταλλικό χαρακτήρα είναι:



**33. Χημικά στοιχεία A, B και Γ έχουν ατομικούς αριθμούς  $n$ ,  $n + 1$  και  $n + 2$  αντίστοιχα. Αν το Γ είναι το πρώτο στοιχείο της πέμπτης περιόδου. Να βρείτε τη θέση των A, B στον περιοδικό πίνακα.**

**Λύση:**

Το Γ είναι το πρώτο στοιχείο της πέμπτης περιόδου συνεπώς τα A, B που έχουν τους αμέσως προηγούμενους ατομικούς αριθμούς θα είναι το προτελευταίο και το τελευταίο στοιχείο της τέταρτης περιόδου αντίστοιχα.

Άρα:

Το A ανήκει στην **4η** περίοδο και  $\text{VII}_\text{A}$  ομάδα.

Το B ανήκει στην **4η** περίοδο και  $\text{VIII}_\text{A}$  ομάδα.

**34. Χημικά στοιχεία A, B και Γ έχουν ατομικούς αριθμούς  $n$ ,  $n + 1$  και  $n - 1$  αντίστοιχα. Αν το Γ είναι το τελευταίο στοιχείο της τρίτης περιόδου. Να βρείτε τη θέση των A, B στον περιοδικό πίνακα.**

**Λύση:**

Το Γ είναι το τελευταίο στοιχείο της τρίτης περιόδου συνεπώς είναι ευγενές αέριο. Το A είναι το πρώτο στοιχείο της επόμενης περιόδου αφού ο ατομικός του αριθμός είναι κατά ένα μεγαλύτερος από τον ατομικό αριθμό του Γ.

Άρα: Το A ανήκει στην **4η** περίοδο και  $\text{I}_\text{A}$  ομάδα.

Το B έχει τον αμέσως επόμενο ατομικό αριθμό από το A

Άρα: Το B ανήκει στην **4η** περίοδο και  $\text{II}_\text{A}$  ομάδα.

**35. Να κατατάξετε τα παρακάτω στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας  ${}_3\text{Li}$ ,  ${}_9\text{F}$ ,  ${}_{19}\text{K}$ .**

**Λύση:**

Γράφουμε τις ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων και βρίσκουμε τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα.

${}_3\text{Li}$  K(2) L(1) : 2η περίοδος,  $\text{I}_\text{A}$  ομάδα

${}_9\text{F}$  K(2) L(7) : 2η περίοδος,  $\text{VII}_\text{A}$  ομάδα

${}_{19}\text{K}$  K(2) L(8) M(8) N(1) : 4η περίοδος,  $\text{I}_\text{A}$ .

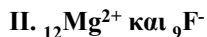
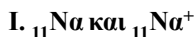
**Χημεία: Ηλεκτρονική δομή των ατόμων - Περιοδικός πίνακας - Χημικοί δεσμοί  
- Αριθμός οξείδωσης - Ονοματολογία**

Το Li και το F ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα, όμως σε μια περίοδο η ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά δηλαδή όσο μειώνεται ο ατομικός αριθμός, άρα το Li έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το F.

Το Li και το K ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, όμως σε μια ομάδα η ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω δηλαδή όσο μεγαλώνει ο ατομικός αριθμός, άρα το K έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Li.

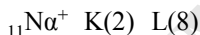
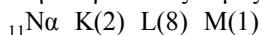
Συνεπώς, η σειρά των στοιχείων είναι:  ${}_9\text{F} < {}_3\text{Li} < {}_{19}\text{K}$ .

**36. Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα στα παρακάτω ζεύγη**



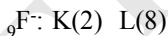
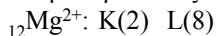
**Λύση:**

**I.** Οι ηλεκτρονιακές δομές είναι:



Το Na έχει τα ηλεκτρόνια σε 3 στιβάδες ενώ το  $\text{Na}^+$  σε 2 γι' αυτό και το  $\text{Na}^+$  έχει μικρότερη ακτίνα από το Na.

**II.** Οι ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων είναι

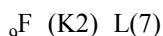


Οι ηλεκτρονιακές δομές είναι όμοιες όμως το  $\text{Mg}^{2+}$  έχει μεγαλύτερο πυρηνικό φορτίο άρα μικρότερη ατομική ακτίνα.

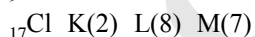
**37. Να συγκρίνετε ως προς τον ηλεκτροαρνητικό χαρακτήρα τα στοιχεία  ${}_9\text{F}$  και  ${}_{17}\text{Cl}$ .**

**Λύση:**

Γράφουμε τις ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων και βρίσκουμε τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα.



VIIA ομάδα, 2η περίοδος



VIIA ομάδα, 3η περίοδος

Τα στοιχεία βρίσκονται στην ίδια ομάδα, όμως το Cl βρίσκεται πιο κάτω, έτσι έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα γι' αυτό το F που έχει μικρότερη ακτίνα, προσλαμβάνει ευκολότερα ηλεκτρόνια άρα είναι πιο ηλεκτροαρνητικό.

**38. Δίνονται τα χημικά στοιχεία  ${}_{12}\text{Mg}$ ,  ${}_8\text{O}$  και  ${}_{16}\text{S}$ .**

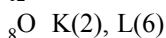
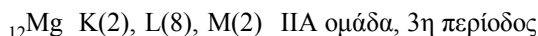
**α.** Να βρείτε τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα.

**β.** Ποια από αυτά έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες;

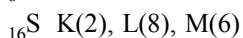
**γ.** Να συγκρίνετε τις ατομικές τους ακτίνες.

**Λύση:**

**α.** Γράφουμε τις ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων και βρίσκουμε την θέση τους στον περιοδικό πίνακα.



VIA ομάδα, 2η περίοδος



VIA ομάδα, 3η περίοδος



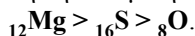
**Χημεία: Ηλεκτρονική δομή των ατόμων - Περιοδικός πίνακας - Χημικοί δεσμοί  
- Αριθμός οξείδωσης - Ονοματολογία**

**β.** Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, δηλαδή τα Ο και S.

**γ.** Το Mg και το S ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα, όμως σε μια περίοδο η ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τ'αριστερά δηλαδή όσο μειώνεται ο ατομικός αριθμός, άρα το Mg έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το S.

Το S και το O ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, όμως σε μια ομάδα η ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω δηλαδή όσο μεγαλώνει ο ατομικός αριθμός, άρα το S έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το O.

Συνεπώς η σειρά των στοιχείων με βάση την ατομική ακτίνα είναι:



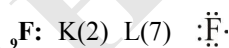
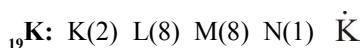
**39. Να περιγράψετε το σχηματισμό χημικού δεσμού μεταξύ των στοιχείων:**

**I.**  ${}_{19}\text{K}$  και  ${}_{9}\text{F}$ .

**II.**  ${}_{20}\text{Ca}$  και  ${}_{1}\text{H}$

**Λύση:**

**I.** Οι ηλεκτρονικές δομές των ατόμων των στοιχείων είναι:



Το K είναι μέταλλο και το F αμέταλλο, συνεπώς ο δεσμός που σχηματίζεται είναι ιοντικός.

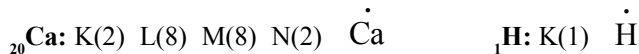
Το K, για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο ενώ το F προσλαμβάνει ένα:



Όταν ένα άτομο K πλησιάζει μ'ένα άτομο F, το K αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο το οποίο προσλαμβάνει το F.



**II.** Οι ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων των στοιχείων είναι:

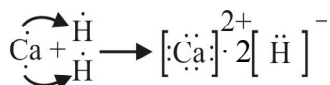


Έχουμε ένα μέταλλο (Ca) και ένα αμέταλλο (H), συνεπώς έχουμε ιοντικό δεσμό.

Για να αποκτήσουν δομή ευγενούς αερίου, το ασβέστιο αποβάλλει 2 ηλεκτρόνια, ενώ το H



Άρα κατά τη δημιουργία του δεσμού, ένα άτομο ασβεστίου αποβάλλει 2 ηλεκτρόνια τα οποία προσλαμβάνουν 2 άτομα υδρογόνου.



**40. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς και τους συντακτικούς τύπους των ομοιοπολικών χημικών ενώσεων:**

I. μεθάνιο CH<sub>4</sub>

II. Τριχλωριούχος φώσφορος PCl<sub>3</sub>

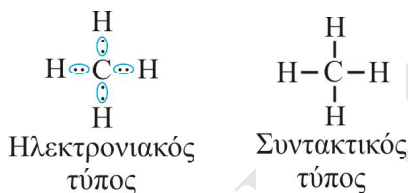
Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί C: 6, H: 1, P: 15, Cl: 17.

Λύση:

I. Οι ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων είναι:



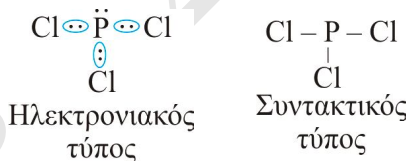
Ο C έχει 4 μονήρη ηλεκτρόνια, άρα μπορεί να σχηματίσει μέχρι 4 απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς, ενώ κάθε άτομο H έχει 1 μονήρες ηλεκτρόνιο και μπορεί να σχηματίσει μόνο 1 απλό ομοιοπολικό δεσμό. Άρα:



II. Οι ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων είναι:



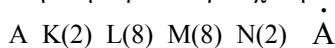
Άρα:



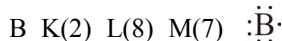
41. Δίνονται τα στοιχεία A και B. Το στοιχείο A ανήκει στην ΙΑ ομάδα και στην 4η περίοδο, ενώ το στοιχείο B ανήκει στην VIIA και στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα. Να εξηγήσετε τι είδους δεσμό μπορούν να σχηματίσουν τα παραπάνω στοιχεία. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος της ένωσης που θα σχηματίσουν; Τι δείχνει ο τύπος αυτός;

Λύση:

Το A ανήκει στην ΙΑ ομάδα και στην 4η περίοδο άρα έχει ηλεκτρονιακή δομή:

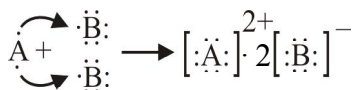


Το B ανήκει στην VIIA ομάδα και στην 3η περίοδο άρα έχει ηλεκτρονιακή δομή:



Το A είναι μέταλλο και το B αμέταλλο, συνεπώς σχηματίζουν ιοντικό δεσμό.

Ένα άτομο A αποβάλλει 2 ηλεκτρόνια τα οποία προσλαμβάνουν 2 άτομα του B.



**Χημεία: Ηλεκτρονική δομή των ατόμων - Περιοδικός πίνακας - Χημικοί δεσμοί  
- Αριθμός οξείδωσης - Ονοματολογία**

Άρα ο μοριακός τύπος της ένωσης είναι  $AB_2$ .

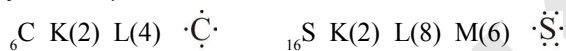
Η ένωση είναι ιοντική συνεπώς ο μοριακός τύπος μας δείχνει την αναλογία ιόντων στο κρυσταλλικό πλέγμα της ένωσης.

Δηλαδή, περιέχει ιόντα  $A^{2+}$  και  $B^-$  με αναλογία 1 : 2.

**42. Δίνονται τα άτομα  ${}_6C$  και  ${}_{16}S$ . Πόσους και τι είδους ομοιοπολικούς δεσμούς μπορεί να σχηματίσει κάθε άτομο.**

**Λύση:**

Η ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων είναι:



Το άτομο του C έχει 4 μονηρή ηλεκτρόνια άρα μπορεί να σχηματίσει:

α. 4 απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς:



β. 1 διπλό και 2 απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς:



γ. 2 διπλούς ομοιοπολικούς δεσμούς:



δ. 1 τριπλό και 1 απλό ομοιοπολικούς δεσμούς:  $-C \equiv$

Το άτομο του S έχει 2 μονηρή ηλεκτρόνια άρα μπορεί να σχηματίσει:

α. 2 απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς:



β. 1 διπλό ομοιοπολικό δεσμό:



**43. Να εξετάσετε τι είδους ομοιοπολικούς δεσμούς σχηματίζει το υδρογόνο με τα στοιχεία των VA, VIA και VIIA ομάδων του περιοδικού πίνακα.**

**Λύση:**

Τα στοιχεία της VA ομάδας έχουν ηλεκτρονιακό τύπο  $\cdot\ddot{A}\cdot$ . Άρα, σχηματίζουν με το H τρεις απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα:



Τα στοιχεία της VIA ομάδας έχουν ηλεκτρονιακό τύπο  $\cdot\ddot{A}\cdot$ . Άρα σχηματίζουν με το H δύο απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα:



Τα στοιχεία της VIIA ομάδας έχουν ηλεκτρονιακό τύπο  $:\ddot{A}\cdot$ . Άρα σχηματίζουν με το H ένα απλό ομοιοπολικό δεσμό, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα:

