

## ΧΗΜΕΙΑ

### ΕΡΓΑΣΙΑ 2-ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

#### Κανόνες κατανομής ηλεκτρονίων σε στιβάδες

Για να κατανείμουμε τα ηλεκτρόνια ενός στοιχείου σε στιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση, ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία :

- Τοποθετούμε τα πρώτα δύο ηλεκτρόνια μιας στιβάδας.
- Πηγαίνουμε στην προ-προηγούμενη (αν υπάρχει) και τοποθετούμε 14 ηλεκτρόνια αν «χωρούν».
- Πηγαίνουμε στην προηγούμενη (αν υπάρχει) και τοποθετούμε 10 ηλεκτρόνια αν «χωρούν».
- Πηγαίνουμε στη στιβάδα που ξεκινήσαμε και τοποθετούμε άλλα 6 ηλεκτρόνια αν «χωρούν» οπότε μαζί με τα δύο που είχαμε βάλει στο πρώτο βήμα γίνονται 8.
- Πηγαίνουμε στην επόμενη στιβάδα και τοποθετούμε 2 ηλεκτρόνια

και στη συνέχεια εκτελούμε κυκλικά πάλι τα βήματα μέχρι να εξαντλήσουμε τα ηλεκτρόνια που έχει το άτομο.

Αν το τελευταίο ηλεκτρόνιο τοποθετηθεί στην εξωτερική στιβάδα, τότε το στοιχείο ανήκει σε κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα.

#### Ασκήσεις

Όλες οι παρακάτω ασκήσεις να γίνουν χωρίς να βλέπετε τον περιοδικό πίνακα.

- 1.** Ποιος είναι ο κύριος κβαντικός αριθμός για τις στιβάδες L και O;
- 2.** Πόσα ηλεκτρόνια χωρούν οι στιβάδες K, L, M, N, O, P, Q;
- 3.** Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία και ο ατομικός τους αριθμός  $_{12}\text{Mg}$ ,  $_{33}\text{As}$ ,  $_{54}\text{Xe}$ . Να κατανείμετε τα ηλεκτρόνια τους σε στιβάδες στη θεμελιώδη τους κατάσταση.
- 4.** Να βρείτε ποια απ' τα παραπάνω στοιχεία είναι στοιχεία μετάπτωσης και ποια ανήκουν σε κύριες ομάδες :  $_{13}\text{Al}$ ,  $_{24}\text{Cr}$ ,  $_{40}\text{Zr}$ ,  $_{87}\text{Fr}$ .
- 5.** Να βρείτε τη θέση (ομάδα, περίοδο) στον περιοδικό πίνακα, των παρακάτω στοιχείων :  $_{9}\text{F}$ ,  $_{31}\text{Ga}$ ,  $_{55}\text{Cs}$ .
- 6.** Να βρείτε αν το στοιχείο  $_{85}\text{At}$ , ανήκει στα αλκάλια, στις αλκαλικές γαίες, στα αλογόνα ή στα ευγενή αέρια.

**7.** Να βρείτε ποιο απ' τα στοιχεία  ${}_{35}\text{Br}$ ,  ${}_{52}\text{Te}$ , έχει περισσότερα ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα.

**8.** Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου μετάπτωσης με το μικρότερο ατομικό αριθμό.

**9.** Να βρείτε ποια απ' τα στοιχεία  ${}_{7}\text{N}$ ,  ${}_{16}\text{S}$ ,  ${}_{34}\text{Se}$  έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

**10.** Για τα παρακάτω στοιχεία δίνεται η θέση τους στον περιοδικό πίνακα :

In : 5<sup>η</sup> περίοδος, IIIA ομάδα

Pb : 6<sup>η</sup> περίοδος, 14<sup>η</sup> ομάδα.

Να βρείτε τον ατομικό αριθμό καθενός απ' αυτά τα στοιχεία.

**11.** Να βρείτε τους ατομικούς αριθμούς των δύο πρώτων αλκαλίων.

**12.** Δίνεται το στοιχείο  ${}_{17}\text{Cl}$ . Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του προηγούμενου και του επόμενου ευγενούς αερίου.

**13.** Να βρείτε πόσα στοιχεία έχει η 4<sup>η</sup> περίοδος του περιοδικού πίνακα.

**14.** Να βρείτε ποιο απ' τα στοιχεία  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{12}\text{Si}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι περισσότερο μέταλλο και ποιο είναι περισσότερο αμέταλλο.

**15.** Να βρεθεί πόσα στοιχεία της 3<sup>ης</sup> και πόσα της 4<sup>ης</sup> περιόδου του περιοδικού πίνακα, έχουν 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα.

**16.** Πόσα ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, μπορεί να έχει ένα στοιχείο που ανήκει σε κύρια ομάδα A και πόσα ένα που ανήκει σε δευτερεύουσα ομάδα B;

Πόσα το πολύ ηλεκτρόνια μπορεί άρα να έχει ένα στοιχείο στην εξωτερική του στιβάδα; Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα βρίσκονται αυτά τα στοιχεία με το μέγιστο αριθμό ηλεκτρονίων;

**17.** Ποιο είναι το μοναδικό στοιχείο του περιοδικού πίνακα που ανήκει σε κύρια ομάδα και ο αριθμός των εξωτερικών ηλεκτρονίων του δεν είναι ίσος με τον λατινικό αριθμό της ομάδας στην οποία ανήκει; Σε ποια ομάδα θα έπρεπε να ανήκει με βάση τα εξωτερικά του ηλεκτρόνια και γιατί τοποθετήθηκε στην ομάδα που ανήκει τελικά;

**18.** Η κατανομή των ηλεκτρονίων του ιόντος  $\text{X}^+$  είναι : K(2), L(8). Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του στοιχείου X καθώς και η θέση του στον περιοδικό πίνακα. Ομοίως για το ιόν  $\text{Y}^{2-}$  με την ίδια κατανομή ηλεκτρονίων.

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

①

### Άσκηση 1

Για την L είναι  $\eta=2$  και για την O είναι  $\eta=5$ .

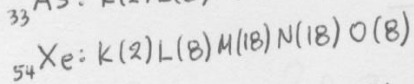
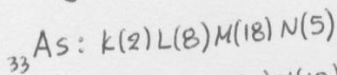
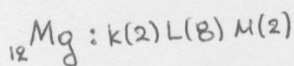
### Άσκηση 2

Με βάση τον τύπο  $2\eta^2$  έχουμε:

$$K: 2 \cdot 1^2 = 2, \quad L: 2 \cdot 2^2 = 8, \quad M: 2 \cdot 3^2 = 18, \quad N: 2 \cdot 4^2 = 32, \\ O: 2 \cdot 5^2 = 50, \quad P: 2 \cdot 6^2 = 72, \quad Q: 2 \cdot 7^2 = 98.$$

### Άσκηση 3

Με βάση τους κανόνες που περιγράφονται στην αρχή της εργασίας, έχουμε:



### Άσκηση 4

Το κριτήριο είναι ότι στα στοιχεία μετάπτωσης το τελευταίο ηλεκτρόνιο μπαίνει στην προτελευταία στιβάδα, ενώ στα στοιχεία των κύριων ομάδων μπαίνει στην τελευταία (εξωτερική).

Για να το ξέρετε, στις λανθανίδες και τις ακτινίδες το τελευταίο ηλεκτρόνιο μπαίνει στην προ-προτελευταία στιβάδα.

Άρα στο  ${}_{13}Al: k(2)L(8)M(3)$  το τελευταίο ηλεκτρόνιο μπήκε στη M άρα είναι στοιχείο κύριας ομάδας (IIIA).

Στο  ${}_{24}Cr: k(2)L(8)M(12)N(2)$ , το τελευταίο ηλεκτρόνιο μπήκε στην M που είναι η προτελευταία στιβάδα άρα είναι στοιχείο μετάπτωσης.

Στο  ${}_{40}Zr: k(2)L(8)M(18)N(10)O(2)$ . Το τελευταίο ηλεκτρόνιο μπήκε στη N άρα το Zr είναι στοιχείο μετάπτωσης.

(9)

Στο  ${}_{87}\text{Fr}$ :  $K(2)L(8)M(18)N(32)O(18)P(8)Q(1)$

Το τελευταίο ηλεκτρόνιο μπήκε στην Q άρα το Fr ανήκει σε κύρια ομάδα (IA).

### Άσκηση 5

•  ${}_{9}\text{F}$   $K(2)L(7)$

Αφού έχει 3 στιβάδες με ηλεκτρόνια ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και αφού έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα και είναι στοιχείο κύριας ομάδας, ανήκει στην VIIA ή 17<sup>η</sup> ομάδα.

•  ${}_{31}\text{Ga}$   $K(2)L(8)M(18)N(3)$

Άρα 4<sup>η</sup> περίοδο και IIIA ή 13<sup>η</sup> ομάδα.

•  ${}_{55}\text{Cs}$   $K(2)L(8)M(18)N(18)O(8)P(1)$

Άρα 6<sup>η</sup> περίοδο και IA ή 1<sup>η</sup> ομάδα.

### Άσκηση 6

${}_{85}\text{At}$ :  $K(2)L(8)M(18)N(32)O(18)P(7)$

Άρα ανήκει στην VIIA ομάδα δηλαδή στα αλογόνα.

### Άσκηση 7

${}_{35}\text{Br}$ :  $K(2)L(8)M(18)N(7)$

${}_{52}\text{Te}$ :  $K(2)L(8)M(18)N(18)O(6)$

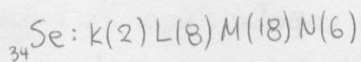
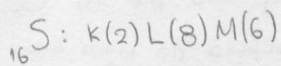
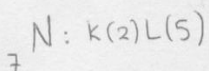
Άρα το Br έχει περισσότερα ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα.

### Άσκηση 8

Ξεκινάμε να βάζουμε ηλεκτρόνια μέχρι να βρούμε το πρώτο στοιχείο που το τελευταίο ηλεκτρόνιο μπαίνει όχι στην τελευταία αλλά στην προτελευταία στιβάδα:  $K(2)L(8)M(9)N(2)$ . Το τελευταίο ηλεκτρόνιο μπήκε στην M. Έχουμε βάλει 21 ηλεκτρόνια άρα στο ουδέτερο άτομο τότε είναι και τα πρωτόνια άρα  $Z=21$ .

### Άσκηση 9

(3)



Ξέρουμε ότι οι χημικές ιδιότητες ενός στοιχείου καθορίζονται κυρίως απ' τον αριθμό των ηλεκτρονίων της εξωτερικής του στιβάδας, ο οποίος καθορίζει και την (κύρια) ομάδα που είναι το στοιχείο στον περιοδικό πίνακα. Άρα το S και το Se έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

### Άσκηση 10

- In . Αφού είναι στην 5<sup>η</sup> περίοδο θα έχει πέντε στιβάδες των K, L, M, N, O και αφού είναι στην IIIA ομάδα θα έχει τρία ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα των O. Άρα ξεκινάμε να βάζουμε ηλεκτρόνια από την αρχή μέχρι να φτάσουμε να βάλουμε τρία στην O:

$\text{K}(2)\text{L}(8)\text{M}(18)\text{N}(18)\text{O}(3)$ . Άρα ο ατομικός αριθμός είναι  $Z=49$ .

- Pb . Έχουμε έξι στιβάδες και στην εξωτερική τέσσερα ηλεκτρόνια αφού η 14<sup>η</sup> ομάδα είναι η IVA. Άρα

$\text{K}(2)\text{L}(8)\text{M}(18)\text{N}(32)\text{O}(18)\text{P}(4)$  και  $Z=82$ .

### Άσκηση 11

Ξεκινάμε να βάζουμε ηλεκτρόνια μέχρι να έχουμε ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα εκτός από K(1) γιατί τότε πάμε στο H που δεν είναι αλκάλιο (είναι εξαιρεση). Άρα  $\text{K}(2)\text{L}(1)$  και  $\text{K}(2)\text{L}(8)\text{M}(1)$  με ατομικούς αριθμούς  $Z_1=3$  και  $Z_2=11$ .

### Άσκηση 12

(4)

Το  ${}_{17}\text{Cl}$  έχει ηλεκτρονική κατανομή  $K(2)L(8)M(7)$ .

Το επόμενο ευγενές αέριο θα είναι στην ίδια περίοδο με το Cl άρα θα έχει τρεις στιβάδες και το προηγούμενο θα είναι στην προηγούμενη (2<sup>η</sup>) περίοδο άρα θα έχει δύο στιβάδες. Άρα θα έχουμε:  $K(2)L(8)$  το προηγούμενο και  $K(2)L(8)M(8)$  το επόμενο με ατομικούς αριθμούς  $Z_1=10$  και  $Z_2=18$ .

### Άσκηση 13

Βάζουμε ένα ένα ηλεκτρόνια και μετράμε πόσα στοιχεία έχουν

τέσσερις στιβάδες:  $K(2)L(8)M(8)N(1)$  με  $Z=19$  το πρώτο

$K(2)L(8)M(8)N(2)$  με  $Z=20$  το δεύτερο

$K(2)L(8)M(9)N(2)$  με  $Z=21$  το τρίτο

⋮  
 $K(2)L(8)M(18)N(2)$  με  $Z=30$  το δωδέκατο

$K(2)L(8)M(18)N(3)$  με  $Z=31$  το δεκαοctό

⋮  
 $K(2)L(8)M(18)N(8)$  με  $Z=36$  το δεκαοctό

Το επόμενο ηλεκτρόνιο μπαίνει στην επόμενη στιβάδα άρα φεύγουμε από την 4<sup>η</sup> περίοδο. Άρα η 4<sup>η</sup> περίοδος έχει δεκαοctώ στοιχεία.

### Άσκηση 14

Βρίσκουμε κατ' αρχήν τα δέκα των στοιχείων στον Περιοδικό

Πίνακα: „Na  $K(2)L(8)M(1)$  άρα 3<sup>η</sup> περίοδος, IA ομάδα

(οχι 12 που λέει η φωτογραφία) „Si  $K(2)L(8)M(4)$  άρα 3<sup>η</sup> περίοδος, IVA ομάδα

„Cl  $K(2)L(8)M(7)$  άρα 3<sup>η</sup> περίοδος, VIIA ομάδα

Ο μεταλλικός χαρακτήρας αυξάνεται προς τα αριστερά και κάτω στον Περιοδικό Πίνακα ενώ ο χαρακτήρας αμεταλλίου προς τα αριστερά και πάνω (εκτός από τα ευγενή αέρια). Άρα για τα στοιχεία της άσκησης που είναι όλα στην 3<sup>η</sup> περίοδο το πιο μεταλλικό είναι αυτό που είναι πιο αριστερά άρα το Na και το πιο αμεταλλικό το πιο δεξιά άρα το Cl.

Άσκηση 15

Για την 3<sup>η</sup> περίοδο έχουμε 7 στοιχεία:

$K(2)L(8)M(2) \quad Z=12$  μόνο και για την 4<sup>η</sup> περίοδο:

$K(2)L(8)M(8)N(2) \quad Z=20$  κύρια ομάδα

$K(2)L(8)M(9)N(2) \quad Z=21$

$K(2)L(8)M(10)N(2) \quad Z=22$  } δευτερεύουσες ομάδες

$\vdots$   
 $K(2)L(8)M(18)N(2) \quad Z=30$  }

Άσκηση 16

Όταν τοποθετούμε ηλεκτρόνια σε μια καινούργια επιβάδα βάζουμε ένα και μετά αν έχουμε άλλο ένα ηλεκτρόνιο, άρα έχουμε  $1\bar{e}$  ή  $2\bar{e}$  στην εξωτερική επιβάδα. Μετά βάζουμε ηλεκτρόνια σε προηγούμενες επιβάδες και μετά ξαναβάζουμε σε  $X$  που παραμένει εξωτερική ένα ένα άλλα έξι. Άρα έχουμε  $2\bar{e}, 3\bar{e}, 4\bar{e}, 5\bar{e}, 6\bar{e}, 7\bar{e}, 8\bar{e}$  στην εξωτερική (δύο που είχατε από πριν και αυτά που προσθέτουμε). Αυτά όλα τα στοιχεία ανήκουν σε κύριες ομάδες γιατί το τελευταίο  $\bar{e}$  μπαίνει στην εξωτερική επιβάδα. Άρα τα στοιχεία των κύριων ομάδων έχουν από ένα έως οκτώ ηλεκτρόνια.

Για τις δευτερεύουσες ομάδες, έχουμε βάσει  $2\bar{e}$  σε  $X$  και βάζουμε  $\bar{e}$  σε προηγούμενες επιβάδες μέχρι να επιερψούμε σε  $X$  οπότε πάμε πάλι σε κύρια ομάδα. Άρα όσο βάζουμε  $\bar{e}$  σε προηγούμενες επιβάδες, η εξωτερική έχει  $2\bar{e}$  (ή  $X$ ) άρα σε όλα τα στοιχεία των ομάδων  $B$  υπάρχουν  $2\bar{e}$  στην εξωτερική επιβάδα.

Όπως φάνηκε απ' τα προηγούμενα, ο μέγιστος αριθμός  $\bar{e}$  στην εξωτερική επιβάδα είναι οκτώ και αυτά τα στοιχεία είναι ευγενή αέρια και βρίσκονται στην VIII A ή 18<sup>η</sup> ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

### Άσκηση 17

(6)

Είναι το Ήλιο (He). Έχει δύο ηλεκτρόνια τα οποία είναι στη στιβάδα K (K(2)). Έχει δύο εξωτερικά ε' άρα θα έπρεπε να είναι στην ομάδα II A. Όμως ανήκει στην ομάδα των ευγενών αερίων VIII A. Ο λόγος που τοποθετήθηκε εκεί είναι διότι έχει συμπληρωμένη την εξωτερική του στιβάδα με το μέγιστο αριθμό ε' που για τη στιβάδα K είναι το δύο. Άρα έχει την ιδιότητα που έχουν και τα άλλα ευγενή αέρια αποτελεσμάτων οποιας είναι να μην κάνουν σχεδόν ποτέ δεσμούς με άλλα στοιχεία.

### Άσκηση 18

Το στοιχείο X έχει ένα ε' περισσότερο σε σχέση με το ιόν  $X^+$ . Άρα το X έχει 11 ε' που η κατανομή τους σε στιβάδες είναι K(2)L(8)M(1). Άρα το στοιχείο X βρίσκεται στην 3<sup>η</sup> περίοδο και IA ομάδα.

Το στοιχείο Ψ έχει δύο ε' λιγότερα από το ιόν  $\Psi^{2-}$  άρα έχει 8 ε' των οποίων η κατανομή είναι K(2)L(6). Άρα το Ψ βρίσκεται στη 2<sup>η</sup> περίοδο και VIA ομάδα.