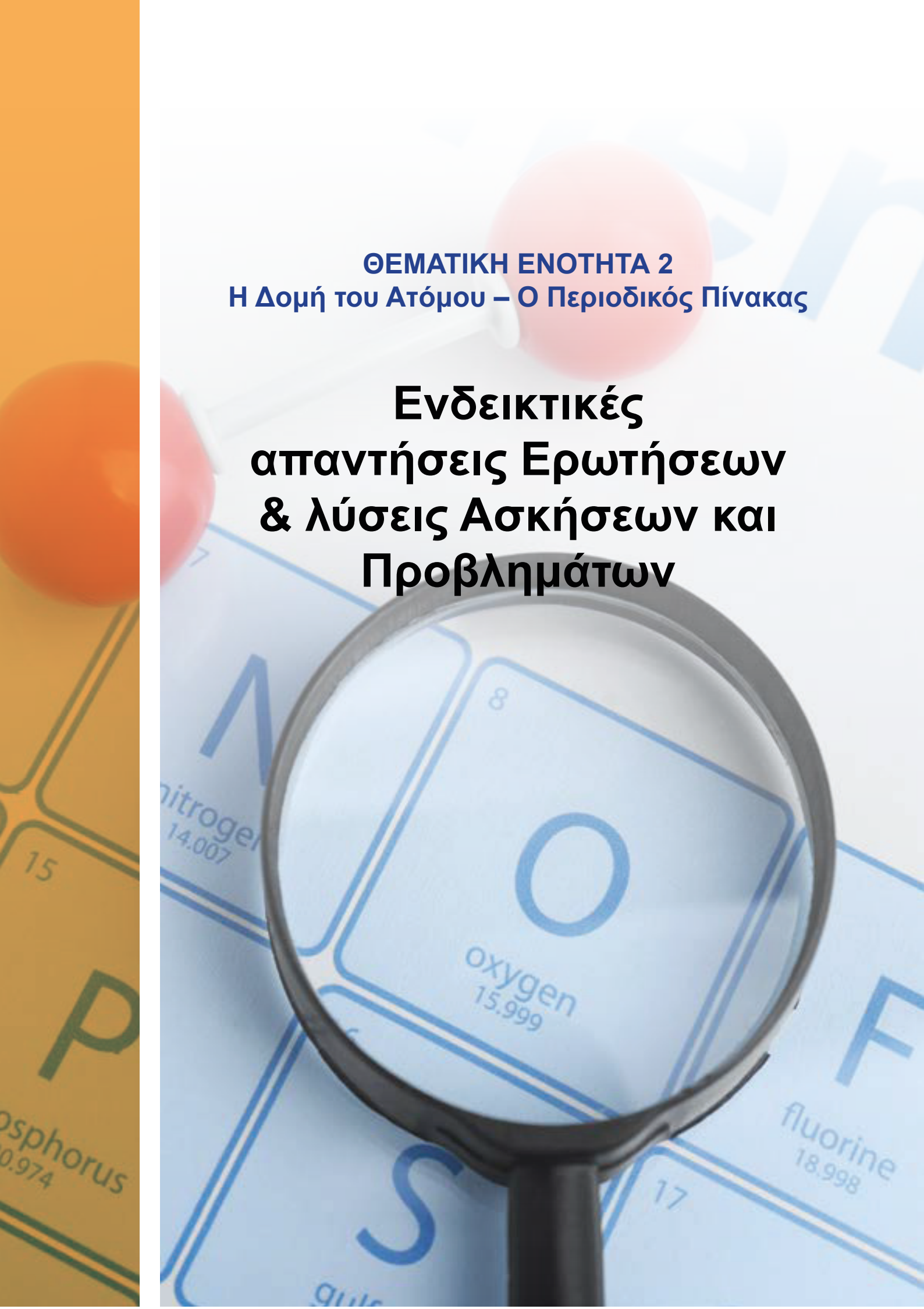


ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 2
Η Δομή του Ατόμου – Ο Περιοδικός Πίνακας

**Ενδεικτικές
απαντήσεις Ερωτήσεων
& λύσεις Ασκήσεων και
Προβλημάτων**



Θεματική Ενότητα 2: Η δομή του ατόμου - Ο Περιοδικός Πίνακας

Ενδεικτικές απαντήσεις στα «ΣΚΕΦΤΕΙΤΕ»

Σκεφτείτε 1

Κάθε άτομο αποτελείται από έναν πυρήνα που έχει θετικό ηλεκτρικό φορτίο και τόσα ηλεκτρόνια, ώστε να είναι ηλεκτρικά ουδέτερο. Τα ηλεκτρόνια έχουν αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο και περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα σε καθορισμένες κυκλικές τροχιές (στιβάδες), στις οποίες έχουν συγκεκριμένη ενέργεια.

Σκεφτείτε 2

Η ενέργεια των ηλεκτρονιοστιβάδων αυξάνεται όσο απομακρύνονται από τον πυρήνα του ατόμου, δηλαδή όσο μεγαλώνει ο κύριος κβαντικός αριθμός n . Άρα $E_K < E_M$.

Σκεφτείτε 3

Το φορτίο του ηλεκτρονίου σε απόλυτη τιμή είναι ίσο με το φορτίο του πρωτονίου. Το φορτίο του πρωτονίου είναι θετικό, ενώ του ηλεκτρονίου είναι αρνητικό. Επειδή κάθε άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο, πρέπει ο αριθμός των πρωτονίων να ισούται με τον αριθμό των ηλεκτρονίων.

Σκεφτείτε 4

Το άθροισμα πρωτονίων και νετρονίων καθορίζουν τον μαζικό αριθμό.

Σκεφτείτε 5

Τα ισότοπα είναι άτομα του ίδιου στοιχείου και γι' αυτό έχουν ίδιο ατομικό αριθμό. Έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων και διαφέρουν μόνο στον αριθμό νετρονίων.

Σκεφτείτε 6

Η σχετική ατομική μάζα (A_r) είναι ένας αριθμός χωρίς μονάδες, καθώς ορίζεται ως ο λόγος της μέσης μάζας ενός ατόμου προς την ενοποιημένη μονάδα ατομικής μάζας (u).

Σκεφτείτε 7

Αυτά τα δύο μόρια νερού έχουν διαφορετική μάζα γιατί αποτελούνται από ένα άτομο ^{16}O , αλλά τα δύο άτομα υδρογόνου σε κάθε μόριο νερού έχουν διαφορετικό μαζικό αριθμό, άρα έχουν διαφορετική μάζα. Συγκεκριμένα το δεύτερο μόριο νερού έχει μεγαλύτερη μάζα.

Σκεφτείτε 8

Εξαρτάται από τον ατομικό αριθμό των ατόμων. Έτσι, άλλα άτομα μπορεί να έχουν ίδια εξωτερική στιβάδα κι άλλα να έχουν διαφορετική εξωτερική στιβάδα. Στην εξωτερική τους στιβάδα τα άτομα μπορούν να έχουν μέχρι 8 ηλεκτρόνια ή 2 ηλεκτρόνια, αν εξωτερική τους στιβάδα είναι η Κ.

Σκεφτείτε 9

Τα ηλεκτρόνια κάθε ατόμου τα έλκει ο πυρήνας του κι έτσι δαπανάται ενέργεια ώστε να αποσπαστούν από το άτομο. Το άτομο μετατρέπεται σε κατιόν όταν αποσπαστεί ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια, και έτσι θα υπάρχουν τελικά περισσότερα πρωτόνια από ηλεκτρόνια. Όταν από το άτομο Na αποσπαστεί ένα ηλεκτρόνιο τότε μετατρέπεται σε κατιόν Na^+ .

Σκεφτείτε 10

Όταν αποσπαστεί ένα ηλεκτρόνιο από ένα άτομο π.χ. ^{11}Na , στο κατιόν που δημιουργείται τα ηλεκτρόνια του κατανέμονται σε 2 στιβάδες αντί για τρεις που είχε το ουδέτερο άτομο του Na, επομένως το μέγεθος του κατιόντος Na^+ είναι σαφώς μικρότερο από το μέγεθος του ατόμου του Na.

Όταν ένα άτομο π.χ. το άτομο ^{16}S προσλαμβάνει ηλεκτρόνια, στο ανιόν που δημιουργείται υπάρχουν περισσότερα ηλεκτρόνια, σε σχέση με το ουδέτερο άτομο του S. Αυτά απωθούνται περισσότερο μεταξύ τους, λόγω του αρνητικού φορτίου που έχουν κι έτσι απομακρύνονται από τον πυρήνα και το μέγεθος του ανιόντος S^{2-} , είναι μεγαλύτερο από του ατόμου S.

Σκεφτείτε 11

Τα χημικά στοιχεία αποτελούνται από ένα είδος ατόμων π.χ. N_2 , ενώ οι χημικές ενώσεις αποτελούνται από δύο ή περισσότερα είδη ατόμων π.χ. CO_2 , HNO_3 κ.α.

Σκεφτείτε 12

Το κριτήριο για την ταξινόμηση των στοιχείων είναι οι ομοιότητές τους όσον αφορά στις χημικές και φυσικές ιδιότητές τους, ώστε να είναι ευκολότερη η μελέτη τους.

Σκεφτείτε 13

Οι περίοδοι είναι 7 γιατί τα μέχρι σήμερα γνωστά στοιχεία, έχουν στα άτομά τους και στη θεμελιώδη κατάσταση, το πολύ 7 στιβάδες ηλεκτρονίων. Ονομάζονται περίοδοι επειδή οι ιδιότητες επαναλαμβάνονται περιοδικά, σε κάθε γραμμή.

Όλα τα στοιχεία μιας περιόδου έχουν ηλεκτρονιακή δομή με ίδιο αριθμό στιβάδων.

Σκεφτείτε 14

Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοιες ιδιότητες. Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.

Σκεφτείτε 15

Αφού το κάλιο αντιδρά πιο έντονα με το νερό σε σχέση με το νάτριο, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το κάλιο είναι δραστικότερο στοιχείο σε σχέση με το νάτριο. Άρα το κάλιο θα αντιδράσει εντονότερα με το O_2 , σε σχέση με το νάτριο στις ίδιες συνθήκες.

Σκεφτείτε 16

Σε κάθε περίοδο του Περιοδικού Πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά. Σε κάθε ομάδα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω.

Σύντομες απαντήσεις στις «ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ»*

* Η αρίθμηση των εφαρμογών ακολουθεί αυτή των αντίστοιχων παραδειγμάτων στην Ενότητα, π.χ. Εφαρμογή 1 είναι αυτή που ακολουθεί το Παράδειγμα 1.

1. Για το Ba 56 p και 56 e, για το Cr 24 p και 24 e.
2. 46 p, 46 e και 60 n.
3. Δεν είναι ισότοπα γιατί έχουν διαφορετικό ατομικό αριθμό. Άρα είναι άτομα διαφορετικών χημικών στοιχείων και έχουν διαφορετικές χημικές ιδιότητες.
4. 3 είδη μορίων H_2O .
5. α) $1,66 \cdot 10^{-25}$ kg, β) $241,364 \cdot 10^{-25}$ kg.
6. 63,5
7. $x=4$ και C_3H_4 .
8. 1. (2,8,18,6), 2. 6e, 3. Σχεδιάζουμε 2,8,18,6 e αντίστοιχα στις στιβάδες, 4. $131,14 \cdot 10^{-21}$ kg.
10. α. 33 p, 36 e, 42 n. β. K(2)L(8)M(18)N(8).
12. α. Γ, β. Ε, γ. Α, Β, Δ, Ε, δ. Δ, ε. Α.
13. Όπως προκύπτει από τον Περιοδικό Πίνακα οι ατομικοί αριθμοί των αμετάλλων αυτών είναι: ${}_1H$, ${}_6C$, ${}_7N$, ${}_8O$. Έτσι, από την ηλεκτρονιακή τους δομή προκύπτει ότι ανήκουν αντίστοιχα: 1η περίοδο και 1η ομάδα, 2η περίοδο και 14η ομάδα, 2η περίοδο και 15η ομάδα, 2η περίοδο και 16η ομάδα.

Ενδεικτικές απαντήσεις Ερωτήσεων & λύσεις Ασκήσεων και Προβλημάτων

2.1 Η δομή του ατόμου

1. Η μάζα ενός ατόμου καθορίζεται:

- α. Από τον αριθμό των ηλεκτρονίων.
- β. Από τον αριθμό των νετρονίων.
- γ. Από τον αριθμό των πρωτονίων.
- δ. Από τον αριθμό των πρωτονίων και των νετρονίων.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Απάντηση

Σωστή η δ.

Η μάζα των ηλεκτρονίων είναι πολύ μικρότερη από τη μάζα των πρωτονίων και των νετρονίων.

2. Εξετάζουμε 2 μόρια H_2O . Το ένα περιέχει άτομα υδρογόνου με μαζικό αριθμό $A=1$ (1H) και το άλλο περιέχει άτομα υδρογόνου με μαζικό αριθμό $A=2$ (2H). Αυτά τα δύο μόρια H_2O έχουν:

- α. διαφορετική μάζα
- β. ίδιο αριθμό νετρονίων
- γ. διαφορετικό αριθμό πρωτονίων
- δ. ίδια σχετική μοριακή μάζα (M_r).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Απάντηση

Σωστή η α.

Αυτά τα δύο μόρια νερού περιέχουν άτομα υδρογόνου που έχουν διαφορετική μάζα, αφού έχουν διαφορετικό μαζικό αριθμό.

*3. Ένα μονοατομικό ιόν έχει μάζα 14 u και φορτίο $3-$. Ποια από τις παρακάτω απαντήσεις για τον αριθμό σωματιδίων από τα οποία αποτελείται, είναι σωστή;

- α. 7 πρωτόνια, 7 νετρόνια και 7 ηλεκτρόνια
- β. 5 πρωτόνια, 7 νετρόνια και 8 ηλεκτρόνια
- γ. 7 πρωτόνια, 7 νετρόνια και 10 ηλεκτρόνια
- δ. 7 πρωτόνια, 8 νετρόνια και 4 ηλεκτρόνια.

Απάντηση

Σωστή η γ.

Αφού το ιόν έχει φορτίο $3-$, σημαίνει ότι περιέχει 3 ηλεκτρόνια περισσότερα από τα πρωτόνια. Αυτό συμβαίνει στη β και στη γ. Όμως στην απάντηση γ υπάρχουν 7 πρωτόνια και 7 νετρόνια, το οποίο είναι σύμφωνο με τη μάζα του ιόντος που είναι 14 u, δηλαδή το ιόν περιέχει συνολικά 14 πρωτόνια και νετρόνια.

4. Τα παρακάτω άτομα και ιόντα βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση. Δίπλα σε κάθε πρόταση να σημειώσετε αν είναι **σωστή** ή **λανθασμένη**:

- α. Τα άτομα $^{35}_{17}\text{Cl}$ και $^{37}_{17}\text{Cl}$ έχουν την ίδια ηλεκτρονιακή δομή.
- β. Το άτομο $_{11}\text{Na}$ έχει στην εξωτερική του στιβάδα 1 ηλεκτρόνιο.
- γ. Τα ιόντα $^{16}_8\text{O}^{2-}$ και $^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$, έχουν διαφορετικό αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.
- δ. Η ηλεκτρονιακή δομή του $_{19}\text{K}$ είναι (2,8,8,1).
- ε. Η ηλεκτρονιακή δομή του $_{35}\text{Br}^-$ είναι (2,8,8,10, 8).

Απάντηση

Σωστές είναι: **α** (έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων 17), **β, δ**

Λανθασμένες είναι: **γ** (έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων εξωτερικής στιβάδας 8), **ε**.

5. Δίνονται οι παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στο ατομικό μοντέλο του Bohr. Δίπλα σε κάθε πρόταση να σημειώσετε αν είναι **σωστή** ή **λανθασμένη**.

- α. Τα ηλεκτρόνια βρίσκονται σε τυχαίες θέσεις γύρω από τον πυρήνα.
- β. Η στιβάδα K (n=1) έχει μεγαλύτερη ενέργεια από τη στιβάδα L (n=2).
- γ. Η ενέργεια του ηλεκτρονίου στο άτομο παίρνει μόνο ορισμένες τιμές, δηλαδή είναι κβαντισμένη.
- δ. Όταν ένα άτομο βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, τα ηλεκτρόνια έχουν τη μέγιστη δυνατή ενέργεια.

Απάντηση

Σωστή είναι η **γ** (αυτό αναφέρει το ατομικό μοντέλο του Bohr).

Λανθασμένες είναι οι : **α, β, δ**.

6. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως **σωστές** ή **λανθασμένες**:

- α. Η σχετική ατομική μάζα έχει μονάδα το γραμμάριο (g).
- β. Τα μόρια των χημικών ενώσεων αποτελούνται από δύο ή περισσότερα είδη ατόμων.
- γ. Τα ιόντα έχουν ηλεκτρικό φορτίο θετικό ή αρνητικό.
- δ. Τα μόρια των χημικών στοιχείων αποτελούνται από άτομα με τον ίδιο ατομικό αριθμό.
- ε. Ο μαζικός αριθμός ενός ατόμου είναι ο αριθμός των νετρονίων του.
- στ. Τα ισότοπα άτομα έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων και διαφορετικό αριθμό νετρονίων.
- ζ. Όταν ένα άτομο γίνεται ιόν αλλάζει ο ατομικός του αριθμός.
- η. Δύο ιόντα λέγονται ισοηλεκτρονικά όταν έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων.
- θ. Τα ισότοπα είναι άτομα του ίδιου χημικού στοιχείου.

Απάντηση

Σωστές είναι: **β** (π.χ. CO_2), **γ, δ** (αποτελούνται από ίδια άτομα, άρα αυτά τα άτομα θα έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό), **στ, η, θ**.

Λανθασμένες είναι: **α** (δεν έχει μονάδες γιατί είναι καθαρός αριθμός), **ε** (είναι ο αριθμός πρωτονίων και νετρονίων), **ζ** (δεν αλλάζει ούτε ο ατομικός αριθμός ούτε ο μαζικός αριθμός. Αλλάζει ο αριθμός ηλεκτρονίων).

7. Να υπολογίσετε τις σχετικές μοριακές μάζες ή σχετικές τυπικές μάζες (M_r) των παρακάτω στοιχείων και χημικών ενώσεων:

α. SO_3 , **β.** CaCO_3 , **γ.** F_2 , **δ.** MgSO_4 , **ε.** $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, **στ.** H_2O_2 , **ζ.** $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, **η.** P_4 , **θ.** O_2 , **ι.** K_2O , **ια.** $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Δίνονται: $A_r(\text{S})=32$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{Ca})=40$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{F})=19$, $A_r(\text{Mg})=24$, $A_r(\text{Ba})=137$, $A_r(\text{P})=31$, $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{N})=14$, $A_r(\text{K})=39$, $A_r(\text{Fe})=56$.

Απάντηση

α. $M_r(\text{SO}_3)=32 + 3 \cdot 16=80$

β. $M_r(\text{CaCO}_3)=40 + 12 + 3 \cdot 16=100$

γ. $M_r(\text{F}_2)= 2 \cdot 19=38$

δ. $M_r(\text{MgSO}_4)=24 + 32 + 4 \cdot 16=120$

ε. $M_r(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2)=3 \cdot 137+ 2 \cdot 31 + 8 \cdot 16=601$

στ. $M_r(\text{H}_2\text{O}_2)=1 \cdot 2 + 2 \cdot 16=34$

ζ. $M_r((\text{NH}_4)_2\text{S})=2 \cdot 14+ 8 \cdot 1 + 32=68$

η. $M_r(\text{P}_4)=4 \cdot 31=124$

θ. $M_r(\text{O}_2)=2 \cdot 16=32$

ι. $M_r(\text{K}_2\text{O})=2 \cdot 39 + 16=94$

ια. $M_r(\text{Fe}(\text{OH})_3)=56 + 3 \cdot 16 + 3 \cdot 1=107$.

8. Να αντιστοιχίσετε τον κάθε χημικό τύπο με την M_r που του αντιστοιχεί.

Χημικός τύπος	M_r
1. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	α. 98
2. Al_2O_3	β. 48
3. H_2SO_4	γ. 164
4. P_4O_{10}	δ. 284
5. O_3	ε. 102

Δίνονται: $A_r(\text{Ca})=40$, $A_r(\text{N})=14$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{Al})=27$, $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{S})=32$, $A_r(\text{P})=31$.

Απάντηση

1-γ, 2-ε, 3-α, 4-δ, 5-β.

***9.** Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει το άτομο του αργιλίου (Al) κατά Bohr:

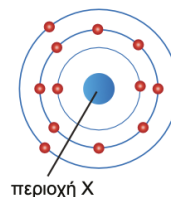
α. Πώς ονομάζεται η περιοχή X και ποια σωματίδια περιέχονται στην περιοχή αυτή;

β. Ποιο είναι το σχετικό ηλεκτρικό φορτίο της περιοχής X;

γ. Πώς ονομάζονται τα σωματίδια που κινούνται στις κυκλικές τροχιές γύρω από την περιοχή X και πως ονομάζονται αυτές οι κυκλικές τροχιές;

δ. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του αργιλίου.

ε. Από ποια τροχιά θα αποσπαστούν ηλεκτρόνια και πόσα, για να προκύψει το ιόν Al^{3+} ; Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος Al^{3+} .



Απάντηση

α. Είναι ο πυρήνας του ατόμου και εμπεριέχει πρωτόνια και νετρόνια.

β. Στις στιβάδες του ατόμου υπάρχουν 13 ηλεκτρόνια. Άρα στον πυρήνα του ατόμου υπάρχουν 13 πρωτόνια. Έτσι ο πυρήνας που είναι η περιοχή X περιέχει 13 θετικά φορτία.

γ. Τα σωματίδια αυτά λέγονται ηλεκτρόνια κι οι κυκλικές τροχιές λέγονται στιβάδες.

δ. $K(2)L(8)M(3)$.

ε. Από ένα άτομο πρώτα θα αποσπώνται τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας(στιβάδα M), γιατί αυτά βρίσκονται πιο μακριά από τον πυρήνα και έλκονται με ασθενέστερες δυνάμεις απ' αυτόν. Δηλαδή απαιτείται λιγότερη ενέργεια για να αποσπαστούν αυτά τα ηλεκτρόνια. Η ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος Al^{3+} είναι $K(2)L(8)$.

10. α. Πόσα πρωτόνια και πόσα ηλεκτρόνια έχουν τα ιόντα: ${}_{19}K^+$, ${}_{26}Fe^{2+}$, ${}_{7}N^{3-}$, ${}_{53}I^-$.

β. Ποια από τα παρακάτω στοιχεία έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα; ${}_{1}H$, ${}_{3}Li$, ${}_{10}Ne$, ${}_{18}Ar$.

Απάντηση

α.

ΙΟΝΤΑ	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός ηλεκτρονίων
${}_{19}K^+$	19	18
${}_{26}Fe^{2+}$	26	24
${}_{7}N^{3-}$	7	10
${}_{53}I^-$	53	54

β. Τα άτομα ${}_{1}H$ και ${}_{3}Li$ έχουν από ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική τους στιβάδα.

Τα άτομα ${}_{10}Ne$ και ${}_{18}Ar$ έχουν από 8 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα.

11. Τα «τσιπάκια» των υπολογιστών αποτελούνται κυρίως από το στοιχείο πυρίτιο (Si). Το στοιχείο αυτό έχει 23 γνωστά ισότοπα, με μαζικούς αριθμούς από 22 έως 44! Πιο διαδεδομένα στη φύση είναι τα ισότοπα με μαζικούς αριθμούς 28, 29, 30.

Να συμπληρώσετε τον πίνακα που ακολουθεί με τα ισότοπα του πυριτίου (Si):



Θεματική Ενότητα 2: Η δομή του ατόμου – Ο Περιοδικός Πίνακας

	$^{28}_{14}\text{Si}$	$^{29}_{14}\text{Si}$	$^{30}_{14}\text{Si}$
Ατομικός αριθμός			
Μαζικός αριθμός			
Αριθμός πρωτονίων			
Αριθμός νετρονίων			
Αριθμός ηλεκτρονίων			
Ηλεκτρονιακή δομή			

Απάντηση

	$^{28}_{14}\text{Si}$	$^{29}_{14}\text{Si}$	$^{30}_{14}\text{Si}$
Ατομικός Αριθμός	14	14	14
Μαζικός Αριθμός	28	29	30
Αριθμός πρωτονίων	14	14	14
Αριθμός νετρονίων	14	15	16
Αριθμός ηλεκτρονίων	14	14	14
Ηλεκτρονιακή δομή	K(2)L(8)M(4)	K(2)L(8)M(4)	K(2)L(8)M(4)

12. Ο σίδηρος έχει 4 σταθερά ισότοπα που υπάρχουν στη φύση: ^{54}Fe , ^{56}Fe , ^{57}Fe και ^{58}Fe . Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα που περιέχει τα ιόντα αυτών των ισωτόπων. Δίνεται ότι ο ατομικός αριθμός του Fe είναι 26.

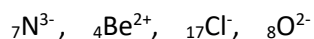
	$^{54}\text{Fe}^{2+}$	$^{56}\text{Fe}^{3+}$	$^{57}\text{Fe}^{3+}$	$^{58}\text{Fe}^{2+}$
Ατομικός αριθμός				
Μαζικός αριθμός				
Αριθμός πρωτονίων				
Αριθμός νετρονίων				
Αριθμός ηλεκτρονίων				

Απάντηση

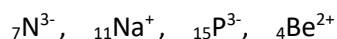
	$^{54}\text{Fe}^{2+}$	$^{56}\text{Fe}^{3+}$	$^{57}\text{Fe}^{3+}$	$^{58}\text{Fe}^{2+}$
Ατομικός Αριθμός	26	26	26	26
Μαζικός Αριθμός	54	56	57	58
Αριθμός πρωτονίων	26	26	26	26
Αριθμός νετρονίων	28	30	31	32
Αριθμός ηλεκτρονίων	24	23	23	24

13. α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των παρακάτω στοιχείων: ${}_{3}\text{Li}$, ${}_{13}\text{Al}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{10}\text{Ne}$.

β. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των παρακάτω ιόντων:



γ. Ποια από τα επόμενα ιόντα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα;



Απάντηση

α. ${}_{3}\text{Li}$, K(2)L(1), ${}_{13}\text{Al}$, K(2)L(8)M(3), ${}_{12}\text{Mg}$, K(2)L(8)M(2), ${}_{10}\text{Ne}$, K(2)L(8).

β. ${}_{7}\text{N}^{3-}$, K(2)L(8), ${}_{4}\text{Be}^{2+}$, K(2), ${}_{17}\text{Cl}^{-}$, K(2)L(8)M(8), ${}_{8}\text{O}^{2-}$, K(2)L(8).

γ. ${}_{7}\text{N}^{3-}$, K(2)L(8), ${}_{11}\text{Na}^{+}$, K(2)L(8), ${}_{15}\text{P}^{3-}$, K(2)L(8)M(8), ${}_{4}\text{Be}^{2+}$, K(2).

Ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα τα ιόντα ${}_{7}\text{N}^{3-}$, ${}_{11}\text{Na}^{+}$, ${}_{15}\text{P}^{3-}$, τα οποία έχουν από οκτώ ηλεκτρόνια.

***14. α.** Να βρείτε τη μάζα ενός μορίου, των παρακάτω χημικών ουσιών:

i. CO_2 **ii.** C_2H_6 **iii.** Br_2 **iv.** HNO_3 .

β. Να βρείτε τη μάζα 5 ατόμων, καθενός από τα παρακάτω χημικά στοιχεία:

i. Ag **ii.** Na.

Δίνεται η ενοποιημένη μονάδα ατομικής μάζας $u=1,66 \cdot 10^{-27}$ kg.

Δίνονται: C=12, O=16, H=1, Br=80, N=14, Ag=108, Na=23, S=32, Ne=20.

Απάντηση

α. Μπορούμε να βρούμε τη μάζα ενός μορίου αν πολλαπλασιάσουμε τη σχετική μοριακή του μάζα M_r , με τη μάζα του 1u (της ενοποιημένης μονάδας ατομικής μάζας), η οποία ισούται με $1,66 \cdot 10^{-27}$ kg= $1,66 \cdot 10^{-24}$ g.

i. $M_r(\text{CO}_2)=44$, άρα η μάζα του ενός μορίου $\text{CO}_2=44 u=44 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24}$ g= $73,04 \cdot 10^{-24}$ g.

ii. $M_r(\text{C}_2\text{H}_6)=30$, άρα η μάζα του ενός μορίου $\text{C}_2\text{H}_6=30 u=49,8 \cdot 10^{-24}$ g.

iii. $M_r(\text{Br}_2)=160$, άρα η μάζα του ενός μορίου $\text{Br}_2=160 u=265,6 \cdot 10^{-24}$ g.

iv. $M_r(\text{HNO}_3)=63$, άρα η μάζα του ενός μορίου $\text{HNO}_3=63 u=104,58 \cdot 10^{-24}$ g.

β. Μπορούμε να υπολογίσουμε τη μάζα ενός ατόμου αν πολλαπλασιάσουμε τη σχετική ατομική του μάζα A_r , με τη μάζα του $1u$ (της ενοποιημένης μονάδας ατομικής μάζας), η οποία ισούται με $1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$.

i. $A_r(\text{Ag})=108$, άρα η μάζα του ενός ατόμου $\text{Ag}=108 u$ και των 5 ατόμων $\text{Ag}=5 \cdot 108 u=540 u$.

ii. $A_r(\text{Na})=23$, άρα η μάζα του ενός ατόμου $\text{Na}=23 u$ και των 5 ατόμων $\text{Ag}=5 \cdot 23 u=115 u$.

15. Το άτομο του μαγνησίου (Mg) έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα που είναι η στιβάδα M. Ένα ισότοπο του μαγνησίου έχει ένα νετρόνιο παραπάνω από τα πρωτόνια. Να βρεθούν ο ατομικός κι ο μαζικός αριθμός του συγκεκριμένου ισοτόπου του μαγνησίου.

Απάντηση

Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του μαγνησίου θα είναι: $K(2)L(8)M(2)$, επομένως ο ατομικός του αριθμός είναι $Z = 12$. Το ισότοπο του μαγνησίου έχει ένα νετρόνιο παραπάνω από τα πρωτόνια κι έτσι ο αριθμός νετρονίων θα είναι $12 + 1 = 13$. Άρα ο μαζικός αριθμός του ισοτόπου θα είναι $A=12+13=25$. Δηλαδή το ισότοπο αυτό του μαγνησίου θα έχει $Z=12$ και $A = 25$.

***16. α.** Ένα άτομο ασβεστίου (Ca), έχει μάζα $6,64 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$. Ποια είναι η A_r του ασβεστίου;

β. 10 άτομα στοιχείου Σ έχουν μάζα $3,32 \cdot 10^{-25} \text{ Kg}$. Ποια είναι η A_r του Σ ;

γ. 50 μόρια μιας χημικής ένωσης X έχουν μάζα $6,64 \cdot 10^{-24} \text{ kg}$. Ποια είναι η M_r της X ;

Δίνεται η ενοποιημένη μονάδα ατομικής μάζας $u=1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Απάντηση

α. Η μάζα ενός ατόμου ασβεστίου ισούται με την $A_r(\text{Ca})$ επί την ενοποιημένη μονάδα ατομικής μάζας (u). Άρα αν διαιρέσουμε τη μάζα ενός ατόμου Ca με την ενοποιημένη μονάδα ατομικής μάζας (u), θα βρούμε την $A_r(\text{Ca})$.

$$A_r(\text{Ca}) = 6,64 \cdot 10^{-26} \text{ Kg} / 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 40.$$

β. Η μάζα ενός ατόμου Σ θα είναι: $3,32 \cdot 10^{-25} \text{ Kg} / 10 = 3,32 \cdot 10^{-26} \text{ Kg}$.

$$A_r(\Sigma) = 3,32 \cdot 10^{-26} \text{ Kg} / 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 20.$$

γ. Η μάζα ενός μορίου X θα είναι: $6,64 \cdot 10^{-24} \text{ Kg} / 50 = 1,328 \cdot 10^{-25} \text{ Kg}$.

Αν διαιρέσουμε τη μάζα ενός μορίου X με την ενοποιημένη μονάδα ατομικής μάζας (u), θα βρούμε την $M_r(X)$.

$$M_r(X) = 1,328 \cdot 10^{-25} \text{ Kg} / 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 80.$$

***17. α.** Τα ιόντα X^- και Ψ^{2+} έχουν εξωτερική στιβάδα τη M με οκτώ ηλεκτρόνια. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός των στοιχείων X και Ψ .

β. Το ιόν Ω^+ έχει δομή ευγενούς αερίου με εξωτερική στιβάδα την K. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Ω .

Απάντηση

α. Η ηλεκτρονιακή δομή των ιόντων αυτών θα είναι: $K(2)L(8)M(8)$.

Το ιόν X^- θα έχει ένα πρωτόνιο λιγότερο από τα ηλεκτρόνια, δηλαδή θα έχει 17 πρωτόνια και $Z=17$ και ο ατομικός αριθμός του ατόμου X θα είναι 17.

Το ιόν Ψ^{2+} θα έχει 2 πρωτόνια περισσότερα από τα ηλεκτρόνια, δηλαδή θα έχει 20 πρωτόνια και $Z=20$ και επομένως ο ατομικός αριθμός του ατόμου Ψ θα είναι 20.

β. Το ιόν Ω^+ θα έχει ηλεκτρονιακή δομή $K(2)$. Το ιόν Ω^+ θα έχει ένα πρωτόνιο περισσότερα από τα ηλεκτρόνια, δηλαδή θα έχει 3 πρωτόνια και $Z=3$, και επομένως ο ατομικός αριθμός του ατόμου Ω θα είναι 3.

18. Να γίνει η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα άτομα ${}_{11}\text{Na}$ και ${}_{9}\text{F}$. Να γραφούν οι χημικοί τύποι των ιόντων τους που έχουν τη δομή του ευγενούς αερίου ${}_{10}\text{Ne}$.

Απάντηση

${}_{11}\text{Na}$: $K(2)L(8)M(1)$, ${}_{9}\text{F}$: $K(2)L(7)$. Τα ιόντα θα πρέπει να έχουν από 10 ηλεκτρόνια το καθένα γιατί το ${}_{10}\text{Ne}$ η κατανομή σε στιβάδες είναι $K(2)L(8)$.

Το άτομο του νατρίου που έχει 11 ηλεκτρόνια, θα πρέπει να χάσει ένα ηλεκτρόνιο κι έτσι θα προκύψει το κατιόν ${}_{11}\text{Na}^+$ του οποίου η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι $K(2)L(8)$.

Το άτομο του φθορίου που έχει εννιά ηλεκτρόνια θα πρέπει να κερδίσει ένα ηλεκτρόνιο, και έτσι θα προκύψει το ανιόν ${}_{9}\text{F}^-$ του οποίου η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι $K(2)L(8)$.

19. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του στοιχείου X είναι: $K(2)L(8)M(7)$. Ο πυρήνας του στοιχείου X περιέχει (α) πρωτόνια και $(\alpha+1)$ νετρόνια. Να βρεθεί ο ατομικός και ο μαζικός αριθμός του στοιχείου X .

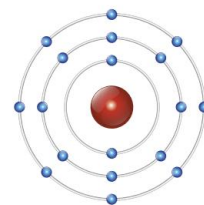
Απάντηση

Το άτομο του στοιχείου X περιέχει 17 ηλεκτρόνια σύμφωνα με την ηλεκτρονιακή του δομή. Επομένως ο πυρήνας του στοιχείου X περιέχει ίδιο αριθμό πρωτονίων δηλαδή 17 πρωτόνια δηλαδή $Z=17$.

Άρα ο αριθμός νετρονίων θα είναι $17+1 = 18$ και $A=17+18 = 35$.

***20.** Το διπλανό σχήμα μας δείχνει την κατανομή ηλεκτρονίων σε ένα σωματίδιο.

- Πόσα πρωτόνια έχει το σωματίδιο εάν είναι ιόν με φορτίο $1+$;
- Πόσα πρωτόνια έχει το σωματίδιο εάν είναι ουδέτερο άτομο;
- Πόσα πρωτόνια έχει το σωματίδιο εάν είναι ιόν με φορτίο $1-$;
- Ποια είναι η σχετική τυπική μάζα του σωματιδίου εάν είναι ιόν με φορτίο $1-$ και έχει 18 νετρόνια;



Απάντηση

Το σωματίδιο αυτό έχει 18 ηλεκτρόνια σύμφωνα με την ηλεκτρονιακή του δομή.

- Με φορτίο $1+$ θα έχει 19 πρωτόνια.
- Αν είναι ουδέτερο άτομο θα έχει ίδιο αριθμό πρωτονίων και ηλεκτρονίων δηλαδή 18 πρωτόνια.

- γ. Αν είναι ιόν με φορτίο 1- θα έχει 17 πρωτόνια.
 δ. Αν είναι ιόν με φορτίο 1- κι έχει 18 νετρόνια, τότε θα έχει 17 πρωτόνια και $A=17+18=35$.
 Επομένως η σχετική τυπική μάζα του σωματιδίου θα είναι 35.

21. Ο παρακάτω πίνακας μας δείχνει την ηλεκτρονιακή δομή έξι ατόμων, Α,Β,Γ,Δ,Ε,Ζ.

ΑΤΟΜΟ	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ
Ηλεκτρονιακή δομή	2, 8, 7	2, 8, 1	2, 8, 3	2	2, 8, 8, 1	2, 4

Ποιο ή ποια από τα παραπάνω άτομα του πίνακα αντιπροσωπεύουν:

- α. Ένα άτομο που έχει τέσσερα ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα.
 β. Ένα άτομο με ατομικό αριθμό 19.
 γ. Ένα άτομο με 11 πρωτόνια.
 δ. Δύο άτομα που έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.
 ε. Δύο άτομα που εύκολα δίνουν ιόν με φορτίο 1+.

Απάντηση

- α. Το Ζ.
 β. Το Ε.
 γ. Το Β.
 δ. Το Β και το Ε.
 ε. Το Β και το Ε.

2.2 Ο Περιοδικός Πίνακας

22. Δίνονται τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, που βρίσκονται στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

Αν τα στοιχεία Α, Δ είναι μέταλλα και τα στοιχεία Β, Γ είναι αμέταλλα, ποια από τις παρακάτω διατάξεις είναι αποδεκτή;

α.

1η ομάδα	2η ομάδα	13η ομάδα	14η ομάδα	15η ομάδα	16η ομάδα	17η ομάδα	18η ομάδα
Α	Β				Γ	Δ	

β.

1η ομάδα	2η ομάδα	13η ομάδα	14η ομάδα	15η ομάδα	16η ομάδα	17η ομάδα	18η ομάδα
Α	Γ				Β	Δ	

γ.

1η ομάδα	2η ομάδα	13η ομάδα	14η ομάδα	15η ομάδα	16η ομάδα	17η ομάδα	18η ομάδα
Α	Δ				Γ	Β	

δ.

1η ομάδα	2η ομάδα	13η ομάδα	14η ομάδα	15η ομάδα	16η ομάδα	17η ομάδα	18η ομάδα
Γ	Β				Α	Δ	

Απάντηση

Σωστή είναι η **γ**. Στην 3η περίοδο στην 1η και στη 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα βρίσκονται μέταλλα, ενώ στην 16η και 17η ομάδα βρίσκονται αμέταλλα.

23. Τα άτομα που βρίσκονται στην ίδια κύρια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα έχουν:

- α.** τον ίδιο αριθμό στιβάδων
- β.** τον ίδιο ατομικό αριθμό
- γ.** τον ίδιο αριθμό νετρονίων
- δ.** τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Απάντηση

Σωστή είναι η **δ**.

24. Στη 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα (από πάνω προς τα κάτω) αυξάνεται:

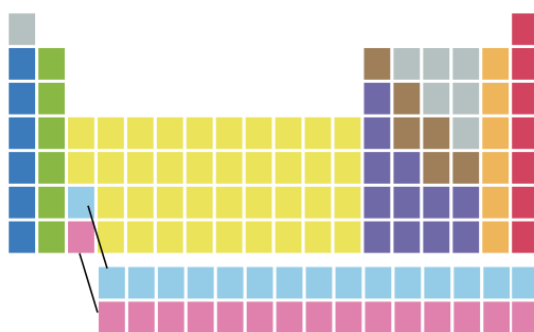
- α.** Ο αριθμός των στιβάδων του ατόμου του στοιχείου.
- β.** Η τάση να χάνουν ηλεκτρόνια τα άτομα των στοιχείων.
- γ.** Ο αριθμός ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα του ατόμου.
- δ.** Το μέγεθος του ατόμου.

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι λάθος;

Απάντηση

Σωστή είναι η **γ**.

***25.** Ο παρακάτω Περιοδικός Πίνακας έχει χρωματισμένες ορισμένες περιοχές του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



α. Πώς ονομάζονται τα στοιχεία που ανήκουν στην κόκκινη περιοχή; Να αναφέρετε μια χαρακτηριστική χημική τους ιδιότητα.

β. Πώς ονομάζονται τα στοιχεία που βρίσκονται στην κίτρινη περιοχή; Είναι μέταλλα η αμέταλλα;

γ. Πώς ονομάζονται τα στοιχεία που βρίσκονται στη γαλάζια περιοχή και πώς ονομάζονται αυτά που βρίσκονται στη ροζ περιοχή; Ποια από αυτά είναι σπάνιες γαίες;

- δ.** Ποιο χρώμα έχει η περιοχή στην οποία ανήκουν οι αλκαλικές γαίες; Πόσα ηλεκτρόνια έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα τα άτομα των στοιχείων που ανήκουν σ' αυτή την περιοχή;
- ε.** Πώς ονομάζονται τα στοιχεία που βρίσκονται στην καφέ περιοχή και πώς αυτά που βρίσκονται στην πορτοκαλί περιοχή;
- στ.** Ποιο είναι πιο δραστικό μέταλλο σε κάθε περίοδο, αυτό που ανήκει στη μπλε περιοχή ή αυτό που ανήκει στην πράσινη περιοχή;

Απάντηση

- α.** Είναι τα ευγενή αέρια και συνήθως είναι χημικά αδρανή.
- β.** Είναι τα στοιχεία μετάπτωσης και είναι όλα μέταλλα.
- γ.** Στη γαλάζια περιοχή βρίσκονται οι λανθανίδες, ενώ στη ροζ περιοχή βρίσκονται οι ακτινίδες. Σπάνιες γαίες είναι οι λανθανίδες.
- δ.** Η περιοχή στην οποία ανήκουν οι αλκαλικές γαίες έχει πράσινο χρώμα. Στην εξωτερική τους στιβάδα έχουν δύο ηλεκτρόνια αφού ανήκουν στη δεύτερη ομάδα.
- ε.** Στην καφέ περιοχή παρουσιάζονται τα μεταλλοειδή και βρίσκονται ανάμεσα στα μέταλλα και στα αμέταλλα. Στην πορτοκαλί περιοχή βρίσκονται τα αλογόνα.
- στ.** Στη μπλε περιοχή βρίσκεται το πιο δραστικό μέταλλο σε κάθε περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Τα μέταλλα της 1ης ομάδας είναι πιο δραστικά από τα μέταλλα της 2ης ομάδας στην ίδια περίοδο.

26. Να βρείτε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι **σωστές** και ποιες **λανθασμένες**:

- α.** Τα στοιχεία στον σύγχρονο Περιοδικό Πίνακα διατάσσονται κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής μάζας.
- β.** Τα στοιχεία στον Περιοδικό Πίνακα που έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες ανήκουν στην ίδια περίοδο.
- γ.** Όλα τα ευγενή αέρια έχουν 8 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα.
- δ.** Δίνονται τα άτομα $_{11}\text{Na}$, $_{20}\text{Ca}$, $_{8}\text{O}$ και $_{12}\text{Mg}$. Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία $_{20}\text{Ca}$ και $_{12}\text{Mg}$.
- ε.** Όλα τα χημικά στοιχεία της 1ης ομάδας του Περιοδικού Πίνακα είναι αλκάλια.
- στ.** Τα ισότοπα άτομα τοποθετούνται στην ίδια θέση στον Περιοδικό Πίνακα.
- ζ.** Τα άτομα των στοιχείων που έχουν εξωτερική στιβάδα την N, ανήκουν στην 4η περίοδο.
- η.** Τα άτομα των στοιχείων μιας περιόδου έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.
- θ.** Το στοιχείο X βρίσκεται στη 2η ομάδα και στη 2η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, ως εκ τούτου έχει ατομικό αριθμό 12.
- ι.** Τα αλογόνα είναι αμέταλλα.

Απάντηση

- α. Λανθασμένη.** Τα στοιχεία διατάσσονται κατά σειρά αυξανόμενου ατομικού αριθμού.
- β. Λανθασμένη.** Τα στοιχεία στον Περιοδικό Πίνακα που έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες ανήκουν στην ίδια ομάδα.
- γ. Λανθασμένη.** Το ευγενές αέριο ήλιο έχει δύο ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα που είναι η K.

δ. Σωστή. Η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων αυτών δείχνει ότι υπάρχουν δύο ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα και επομένως ανήκουν στη 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

ε. Λανθασμένη. Στην 1η ομάδα ανήκει και το υδρογόνο που δεν είναι αλκάλιο.

στ. Σωστή. Τα ισότοπα είναι άτομα του ίδιου στοιχείου.

ζ. Σωστή. Τα άτομα αυτά έχουν όλα εξωτερική στιβάδα τη Ν με $n=4$.

η. Λανθασμένη. Τα άτομα των στοιχείων μιας περιόδου έχουν την ίδια εξωτερική στιβάδα. Αντίθετα αυτά που έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα ανήκουν στην ίδια ομάδα.

θ. Λανθασμένη. Το στοιχείο που έχει ατομικό αριθμό 12, ανήκει στην 3η περίοδο και στην 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

ι. Σωστή.

27. Σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα βρίσκονται τα στοιχεία με τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων τους;

α. K(2) L(8) M(3)

β. K(2) L(8) M(18) N(7)

γ. K(2) L(8) M(18) N(6)

δ. K(2) L(5)

ε. K(2) L(8) M(4)

Απάντηση

α. K(2) L(8) M(3) , ανήκει στην 3η περίοδο και στην 13η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

β. K(2) L(8) M(18) N(7), ανήκει στην 4η περίοδο και στην 17η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

γ. K(2) L(8) M(18) N(6), ανήκει στην 4η περίοδο και στην 16η ομάδα του Περιοδικού πίνακα.

δ. K(2) L(5), ανήκει στη 2η περίοδο και στην 15η ομάδα του Περιοδικού πίνακα.

ε. K(2) L(8) M(4), ανήκει στην 3η περίοδο και στην 14η ομάδα του Περιοδικού πίνακα.

28. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του στοιχείου που βρίσκεται:

α. στη 2η περίοδο και 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα

β. στην 4η περίοδο και στην 1η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα

γ. στην 3η περίοδο και στην 17η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα

δ. στην 4η περίοδο και στη 15η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα

ε. στην 1η περίοδο και στην 18η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

Απάντηση

α. K(2) L(2)

β. K(2) L(8) M(8) N(1)

γ. K(2) L(8) M(7)

δ. K(2) L(8) M(18) N(5)

ε. K(2).

Απάντηση

Αμέταλλα είναι τα στοιχεία Δ,Ε,Ζ,Λ.

Στοιχεία μετάπτωσης είναι τα Χ, Ψ γιατί ανήκουν στην 8η και 11η ομάδα αντίστοιχα.

32. Δίνεται ένα τμήμα του Περιοδικού Πίνακα.

1	2									13	14	15	16	17	18
H															He
Li	Be								B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg								Al	Si	P	S	Cl	Ar	

- α. Ποια στοιχεία έχουν 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα και πώς ονομάζονται;
- β. Ποια στοιχεία έχουν 8 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα και πώς ονομάζονται;
- γ. Ποια από τα στοιχεία: Li, Na, F, Ne έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- δ. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός των στοιχείων: He και Al.
- ε. Να βρείτε ποιο είναι το χημικό στοιχείο που το άτομό του έχει 15 ηλεκτρόνια.

Απάντηση

- α. 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα έχουν το F και το Cl και ονομάζονται αλογόνα.
- β. 8 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα έχουν το Ne και το Ar και ονομάζονται ευγενή αέρια.
- γ. Τα στοιχεία: Li και Na, έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες, γιατί ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα (1^η ομάδα).
- δ. He: Αν και ανήκει στην 18η ομάδα έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, ενώ ανήκει στην 1η περίοδο. Άρα η δομή του είναι K(2) και Z=2.
Al: Ανήκει στην 13η ομάδα, άρα έχει 3 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, ενώ ανήκει στην 3η περίοδο. Άρα η δομή του είναι K(2) L(8) M(3) και Z=13.
- ε. Το χημικό στοιχείο που το άτομό του έχει 15 ηλεκτρόνια, θα έχει και 15 πρωτόνια Z=15.
Η ηλεκτρονιακή του δομή είναι K(2) L(8) M(5) και ανήκει στην 3η περίοδο και 15η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Άρα είναι ο φωσφόρος P.

33. Να χαρακτηρίσετε ως **σωστές** (Σ) ή **λανθασμένες** (Λ) τις παρακάτω προτάσεις. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- α. Η στιβάδα M αντιστοιχεί σε κύριο κβαντικό αριθμό $n=4$.
- β. Στη 2η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα περιέχονται 16 στοιχεία.
- γ. Ο ατομικός αριθμός του πρώτου αλογόνου είναι 9.
- δ. Ένα στοιχείο ανήκει στην ομάδα των ευγενών αερίων και στην 3η περίοδο, άρα έχει ατομικό αριθμό 18.

Για αυτές που είναι λανθασμένες να διατυπώσετε τη σωστή πρόταση.

Απάντηση

- α. Λανθασμένη.** Η στιβάδα M αντιστοιχεί σε κύριο κβαντικό αριθμό $n=3$.
β. Λανθασμένη. Στη 2η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα περιέχονται 8 στοιχεία.
γ. Σωστή. Το πρώτο αλογόνο βρίσκεται στην δεύτερη περίοδο και 17η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Άρα έχει δομή K(2) L(7) κι ο ατομικός αριθμός του είναι 9.
δ. Σωστή. Το στοιχείο ανήκει στην ομάδα των ευγενών αερίων που αντιστοιχεί στην 18η και στην 3η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, άρα έχει δομή K(2) L(8) M(8) και $Z=18$.

34. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

	ΣΤΙΒΑΔΕΣ						
	ρ	η	ε	Κ	Λ	Μ	Ν
$^{16}_8\text{O}$							
$^{31}_{15}\text{P}$							
$^{40}_{20}\text{Ca}$							
O^{2-}							
P^{3-}							
Ca^{2+}							

Απάντηση

	ΣΤΙΒΑΔΕΣ						
	ρ	η	ε	Κ	Λ	Μ	Ν
$^{16}_8\text{O}$	8	8	8	2	6		
$^{31}_{15}\text{P}$	15	16	15	2	8	5	
$^{40}_{20}\text{Ca}$	20	20	20	2	8	8	2
O^{2-}	8	8	10	2	8		
P^{3-}	15	16	18	2	8	8	
Ca^{2+}	20	20	18	2	8	8	

35. Να γίνει η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες και να βρεθεί σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκουν τα παρακάτω στοιχεία.

- α.** ^6C **β.** ^{12}Mg **γ.** ^{36}Kr **δ.** ^{34}Se

Απάντηση

- α.** ^6C K(2) L(4), 2η περίοδος και 14η ομάδα
β. ^{12}Mg K(2) L(8) M(2) 3η περίοδος και 2η ομάδα
γ. ^{36}Kr K(2) L(8) M(18) N(8), 4η περίοδος και 18η ομάδα
δ. ^{34}Se K(2) L(8) M(18) N(6), 4η περίοδος και 16η ομάδα

36. Ποιο από τα παρακάτω χημικά στοιχεία έχει παρόμοια χημική συμπεριφορά με το ${}_{11}\text{Na}$.
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

α. ${}_{15}\text{P}$ **β.** ${}_{17}\text{Cl}$ **γ.** ${}_{19}\text{K}$

Απάντηση

Το νάτριο ${}_{11}\text{Na}$, έχει ηλεκτρονιακή δομή $\text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(1)$, και ανήκει στην 3η περίοδο και στην 1η ομάδα.

α. ${}_{15}\text{P}$ $\text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(5)$, ανήκει στην 3η περίοδο και 15η ομάδα

β. ${}_{17}\text{Cl}$ $\text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(7)$, ανήκει στην 3η περίοδο και 17η ομάδα

γ. ${}_{19}\text{K}$ $\text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(8) \text{N}(1)$, ανήκει στην 4η περίοδο και 1η ομάδα.

Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα. Άρα το νάτριο και το κάλιο που ανήκουν στην 1η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

***37.** Το οξυγόνο (O) βρίσκεται στην 2η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και το ιόν του O^{2-} έχει δομή ευγενούς αερίου. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του φθόριου (F) που είναι το επόμενο μετά το οξυγόνο στοιχείο στον Περιοδικό Πίνακα.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

Αφού το οξυγόνο ($2-$) έχει δομή ευγενούς αερίου, σημαίνει ότι έχει στην εξωτερική του στιβάδα οκτώ ηλεκτρόνια. Άρα το άτομο οξυγόνου έχει στην εξωτερική του στιβάδα έξι ηλεκτρόνια και βρίσκεται στη 16η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Το φθόριο, που είναι το επόμενο στοιχείο μετά το οξυγόνο στον Περιοδικό Πίνακα, βρίσκεται στη δεύτερη περίοδο και στη 17η ομάδα, άρα η ηλεκτρονιακή του δομή είναι: $\text{K}(2) \text{L}(7)$. Επομένως, το φθόριο έχει ατομικό αριθμό $Z=9$.

***38.** Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό των παρακάτω στοιχείων:

α. Του τρίτου αλκαλίου.

β. Του δεύτερου αλογόνου.

γ. Του τρίτου ευγενούς αερίου.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση

α. Η ομάδα των αλκαλίων είναι η 1η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Το άτομο του υδρογόνου, που ανήκει στην 1η ομάδα δεν είναι αλκάλιο, γιατί έχει τελείως διαφορετικές ιδιότητες από τα αλκάλια. Έτσι τον τρίτο αλκάλιο βρίσκεται στην 4η περίοδο και στην 1η ομάδα, επομένως η ηλεκτρονιακή του δομή είναι: $\text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(8) \text{N}(1)$. Άρα ο ατομικός αριθμός του τρίτου αλκαλίου είναι $Z=19$.

β. Η ομάδα των αλογόνων είναι η 17η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Η ομάδα των αλογόνων ξεκινάει από τη 2η περίοδο, έτσι το δεύτερο αλογόνο θα βρίσκεται στην 3η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Επομένως, η ηλεκτρονιακή του δομή είναι: $\text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(7)$. Άρα, ο ατομικός αριθμός του δεύτερου αλογόνου είναι $Z=17$.

γ. Η ομάδα των ευγενών αερίων είναι η 18η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Η ομάδα των ευγενών αερίων ξεκινάει από την 1η περίοδο, έτσι το τρίτο ευγενές αέριο θα βρίσκεται στην 3η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Επομένως, η ηλεκτρονιακή του δομή είναι: K(2) L(8) M(8). Άρα, ο ατομικός αριθμός του τρίτου ευγενούς αερίου είναι $Z=18$.

39. Σε ποια ζεύγη από τα παρακάτω τα στοιχεία έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες, και σε ποια ζεύγη τα στοιχεία ανήκουν στην ίδια περίοδο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

α. ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{16}\text{S}$ **β.** ${}_{3}\text{Li}$, ${}_{19}\text{K}$ **γ.** ${}_{9}\text{F}$, ${}_{17}\text{Cl}$ **δ.** ${}_{13}\text{Al}$, ${}_{18}\text{Ar}$

Απάντηση

α. ${}_{11}\text{Na}$, K(2) L(8) M(1), **3η περίοδος** και 1η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

${}_{16}\text{S}$, K(2) L(8) M(6), **3η περίοδος** και 16η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

β. ${}_{3}\text{Li}$, K(2) L(1), 2η περίοδος και **1η ομάδα** του Περιοδικού Πίνακα.

${}_{19}\text{K}$, K(2) L(8) M(8) N(1), 4η περίοδος και **1η ομάδα** του Περιοδικού Πίνακα.

γ. ${}_{9}\text{F}$, K(2) L(7), 2η περίοδος και **17η ομάδα** του Περιοδικού Πίνακα

${}_{17}\text{Cl}$, K(2) L(8) M(7), 3η περίοδος και **17η ομάδα** του Περιοδικού Πίνακα.

δ. ${}_{13}\text{Al}$, K(2) L(8) M(3), **3η περίοδος** και 13η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

${}_{18}\text{Ar}$, K(2) L(8) M(6), **3η περίοδος** και 16η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία του Περιοδικού Πίνακα που ανήκουν στην ίδια ομάδα. Άρα από τα στοιχεία που μας δίνονται, παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν αυτά που ανήκουν στα ζεύγη **β.** και **γ.**

Στην ίδια περίοδο ανήκουν τα στοιχεία στα ζεύγη **α** και **δ.**

***40. α.** Στο διπλανό σχήμα συμβολίζεται ένα άτομο ή ένα ιόν; Να χρησιμοποιήσετε τον Περιοδικό Πίνακα για να βρείτε το σύμβολο αυτού του στοιχείου.

β. Το στοιχείο αυτό ανήκει στα μέταλλα ή τα αμέταλλα;

γ. Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα αυτού του στοιχείου με την ατομική ακτίνα του ${}_{15}\text{P}$.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.



Απάντηση

α. Στο σχήμα αναφέρεται ότι ο πυρήνας αυτού του σωματιδίου περιέχει 7 πρωτόνια. Τα ηλεκτρόνια που υπάρχουν στις δύο στιβάδες είναι συνολικά 10. Αυτό σημαίνει ότι το σωματίδιο είναι ιόν με αρνητικό φορτίο 3-. Με βάση τον ατομικό αριθμό $Z = 7$, από τον Περιοδικό Πίνακα βρίσκουμε ότι το στοιχείο είναι το άζωτο (N).

β. Το άζωτο είναι αμέταλλο.

γ. Οι ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων είναι:

${}_{7}\text{N}$ K(2) L(5), ανήκει στη 2η περίοδο και στη 15η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

${}_{15}\text{P}$ K(2) L(8) M(5), ανήκει στην 3η περίοδο και στη 15η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

Σε μία ομάδα, από πάνω προς τα κάτω η ατομική ακτίνα αυξάνεται, γιατί σημαντικότερη επίδραση έχει η προσθήκη νέας στιβάδας σε σχέση με την αύξηση του ατομικού αριθμού. Άρα μεγαλύτερη ατομική ακτίνα θα έχει ο φωσφόρος σε σχέση με το άζωτο.

***41.** Τρία στοιχεία ${}_nX$, ${}_{n+1}Ψ$, ${}_{n+2}Ω$ έχουν διαδοχικούς μεταξύ τους ατομικούς αριθμούς και βρίσκονται σε κύριες ομάδες του Περιοδικού Πίνακα.

Το X έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, το $Ψ$ έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα και το $Ω$ έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός των στοιχείων αυτών.

Απάντηση

Στις κύριες ομάδες του Περιοδικού Πίνακα τα στοιχεία που έχουν 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική τους στιβάδα ανήκουν στην 1η ομάδα. Τα στοιχεία που έχουν 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα, ανήκουν στη 2η ομάδα και υπάρχει και το στοιχείο ήλιο (He) το οποίο ανήκει στην 18η ομάδα, αλλά έχει δύο ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Επειδή τα στοιχεία έχουν διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς για να μπορούν να ισχύουν όλα τα παραπάνω θα πρέπει: το στοιχείο X να έχει $Z=2$, το στοιχείο $Ψ$ να έχει $Z=3$ και το στοιχείο $Ω$ να έχει $Z=4$.

***42.** Το στοιχείο X βρίσκεται στην 3η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και το ιόν του X^{2+} έχει δομή ευγενούς αερίου.

α. Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου αυτού.

β. Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό ενός στοιχείου της 2ης περιόδου του οποίου το ιόν $Ψ^{3-}$ έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το ιόν X^{2+} .

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση

α. Επειδή το ιόν X^{2+} έχει δομή ευγενούς αερίου, συμπεραίνουμε ότι το στοιχείο X ανήκει στη 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Έτσι η ηλεκτρονιακή δομή του στοιχείου X είναι:

$K(2) L(8) M(2)$ κι ο ατομικός του αριθμός είναι $Z=12$.

β. Η ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος X^{2+} είναι: $K(2) L(8)$. Το ιόν $Ψ^{3-}$ έχει την ηλεκτρονιακή δομή $K(2) L(8)$. Άρα το άτομο $Ψ$ έχει την ηλεκτρονιακή δομή $K(2) L(5)$ και $Z=7$.

***43.** Το στοιχείο X είναι το πρώτο αλογόνο. Τα ιόντα X^- και $Ψ^+$ έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων.

α. Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό των στοιχείων X , $Ψ$.

β. Ένα στοιχείο $Ω$, βρίσκεται στην ίδια περίοδο με το X κι έχει στην εξωτερική του στιβάδα 5 ηλεκτρόνια. Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου $Ω$.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση

α. Το στοιχείο X είναι το πρώτο αλογόνο και θα βρίσκεται στην 2η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, άρα έχει ηλεκτρονιακή δομή $K(2) L(7)$ και $Z=9$.

Το ιόν X^- έχει ένα ηλεκτρόνιο περισσότερο από το άτομο X , άρα η ηλεκτρονιακή του δομή είναι: $K(2) L(8)$. Το ιόν $Ψ^+$ έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ιόν X^- , άρα η ηλεκτρονιακή του δομή είναι επίσης: $K(2) L(8)$. Το άτομο $Ψ$ θα έχει ένα ηλεκτρόνιο περισσότερο από το ιόν $Ψ^+$ κι η ηλεκτρονιακή του δομή θα είναι: $K(2) L(8) M(1)$ και $Z=11$.

β. Το στοιχείο Ω, βρίσκεται στην 2η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και έχει στην εξωτερική του στιβάδα 5 ηλεκτρόνια, άρα η ηλεκτρονιακή του δομή είναι: $K(2) L(5)$ και $Z=7$.

44. Δίνονται ορισμένα στοιχεία που ανήκουν στην ομάδα των αλογόνων. Να αντιστοιχίσετε το κάθε αλογόνο με την ατομική του ακτίνα και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

17η ομάδα (Αλογόνα)	Ατομική ακτίνα (pm)
1. ${}_9F$	α. 133
2. ${}_{17}Cl$	β. 72
3. ${}_{35}Br$	γ. 114
4. ${}_{53}I$	δ. 99

Απάντηση

Σε μία ομάδα, από πάνω προς τα κάτω η ατομική ακτίνα αυξάνεται, γιατί σημαντικότερη επίδραση έχει η προσθήκη νέας στιβάδας σε σχέση με την αύξηση του ατομικού αριθμού. Άρα σύμφωνα με αυτή την τάση, η αντιστοίχιση είναι: 1 σε β, 2 σε δ, 3 σε γ και 4 σε α.

45. Να συγκρίνετε τις ατομικές ακτίνες των παρακάτω ατόμων:

α. ${}_{11}Na$ και ${}_{16}S$,

β. ${}_{12}Mg$ και ${}_{20}Ca$

γ. ${}_{17}Cl$ και ${}_9F$

δ. του τρίτου αλκαλίου και του τρίτου αλογόνου.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση

α. ${}_{11}Na$ και ${}_{16}S$

Με βάση την ηλεκτρονιακή τους δομή αυτά τα δύο στοιχεία βρίσκονται στην ίδια 3η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και το μεν πρώτο στην 1^η ομάδα και το δεύτερο στην 16η ομάδα. Σε μία περίοδο από αριστερά προς τα δεξιά η ατομική ακτίνα μειώνεται. Αυτό συμβαίνει γιατί αυξάνεται η πραγματική ελκτική δύναμη που ασκεί ο πυρήνας στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας, επειδή αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, δηλαδή αυξάνεται ο αριθμός των πρωτονίων του πυρήνα ενώ η εξωτερική στιβάδα παραμένει η ίδια.

Άρα η ατομική ακτίνα του S είναι *μικρότερη* από την ατομική ακτίνα του Na.

β. ${}_{12}Mg$ και ${}_{20}Ca$

Με βάση την ηλεκτρονιακή τους δομή αυτά τα δύο στοιχεία βρίσκονται στην ίδια 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και στην 3η περίοδο και 4η περίοδο, αντίστοιχα.

Σε μία ομάδα, από πάνω προς τα κάτω η ατομική ακτίνα αυξάνεται, γιατί σημαντικότερη επίδραση έχει η προσθήκη νέας στιβάδας σε σχέση με την αύξηση του ατομικού αριθμού.

Άρα η ατομική ακτίνα του Mg είναι *μικρότερη* από την ατομική ακτίνα του Ca.

γ. ${}_{17}Cl$ και ${}_9F$

Με βάση την ηλεκτρονιακή τους δομή αυτά τα δύο στοιχεία βρίσκονται στην ίδια 17η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και στην 3η περίοδο και 2η περίοδο, αντίστοιχα.

Σε μία ομάδα, από πάνω προς τα κάτω η ατομική ακτίνα αυξάνεται, γιατί σημαντικότερη επίδραση έχει η προσθήκη νέας στιβάδας σε σχέση με την αύξηση του ατομικού αριθμού.

Άρα η ατομική ακτίνα του F είναι *μικρότερη* από την ατομική ακτίνα του Cl.

δ. του τρίτου αλκαλίου και του τρίτου αλογόνου.

Τα αλκάλια βρίσκονται στην 1η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, αλλά το υδρογόνο αν και ανήκει σε αυτή την ομάδα δεν είναι αλκάλιο, καθώς έχει πολύ διαφορετικές ιδιότητες από τα αλκάλια. Έτσι το τρίτο αλκάλιο βρίσκεται στην 4η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

Τα αλογόνα βρίσκονται στη 17η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, αλλά αυτή η ομάδα ξεκινάει από τη 2η περίοδο. Έτσι το τρίτο αλογόνο βρίσκεται στην 4η περίοδο.

Σε μία περίοδο από αριστερά προς τα δεξιά η ατομική ακτίνα μειώνεται. Αυτό συμβαίνει γιατί αυξάνεται η πραγματική ελκτική δύναμη που ασκεί ο πυρήνας στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας, επειδή αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, δηλαδή ο αριθμός των πρωτονίων του πυρήνα, ενώ η εξωτερική στιβάδα παραμένει η ίδια.

Άρα η ατομική ακτίνα του τρίτου αλογόνου είναι *μικρότερη* από την ατομική ακτίνα του τρίτου αλκαλίου.

***46.** Να συγκρίνετε τα μεγέθη των παρακάτω ζευγών σωματιδίων:

α. K και K^+ **β.** Br και Br^- **γ.** Al και Al^{3+} .

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση

α. K και K^+

Τα δύο σωματίδια έχουν ίδιο αριθμό πρωτονίων, αλλά το άτομο του καλίου έχει περισσότερα ηλεκτρόνια σε σχέση με το κατιόν του καλίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στο άτομο του καλίου να υπάρχουν ισχυρότερες απωστικές δυνάμεις μεταξύ των ηλεκτρονίων και το μέγεθος του ατόμου να είναι μεγαλύτερο από το μέγεθος του κατιόντος του.

β. Br και Br^-

Τα δύο σωματίδια έχουν ίδιο αριθμό πρωτονίων, αλλά το ανιόν Br^- έχει περισσότερα ηλεκτρόνια σε σχέση με το άτομο του Br. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στο ανιόν Br^- να υπάρχουν ισχυρότερες απωστικές δυνάμεις μεταξύ των ηλεκτρονίων και το μέγεθος του να είναι μεγαλύτερο από το μέγεθος του ατόμου του Br.

γ. Al και Al^{3+}

Είναι παρόμοια με την **(α)** και ισχύει ότι το άτομο του Al έχει *μεγαλύτερο* μέγεθος από το κατιόν Al^{3+} .

47. Δίνονται παρακάτω τα χημικά στοιχεία της 3ης περιόδου του Περιοδικού Πίνακα:

Ομάδα	1	2		13	14	15	16	17	18
Στοιχείο	Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar

α. Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των παραπάνω χημικών στοιχείων.

β. Ποια είναι η εξωτερική στιβάδα όλων αυτών των στοιχείων;

γ. Ποιο από τα στοιχεία αυτά ανήκει στα αλογόνα;

δ. Ποιο από τα στοιχεία αυτά σχηματίζει ανιόν του τύπου X^{2-} , που έχει την ηλεκτρονιακή δομή του στοιχείου Ar;

ε. Ποιο από τα στοιχεία αυτά είναι το δραστικότερο μέταλλο και ποιο είναι το δραστικότερο αμέταλλο;

στ. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει παρόμοιες χημικές ιδιότητες με το στοιχείο ${}_{20}\text{Ca}$;

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση

α. Το νάτριο ανήκει στην 3η περίοδο και στην 1η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Επομένως, η ηλεκτρονιακή του δομή είναι: $K(2) L(8) M(1)$ και $Z=11$. Επειδή τα στοιχεία είναι διαδοχικά θα προσθέτουμε συνεχώς ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα μέχρι να συμπληρωθεί με οκτώ ηλεκτρόνια $M(8)$, οπότε και ο ατομικός αριθμός θα γίνει $Z = 18$ και θα αντιστοιχεί στο Ar.

β. Επειδή όλα τα στοιχεία αυτά ανήκουν στην 3η περίοδο, η εξωτερική τους στιβάδα είναι η M, η οποία αντιστοιχεί σε κύριο κβαντικό αριθμό $n=3$.

γ. Αλογόνο είναι το χλώριο που ανήκει στη 17η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

δ. Αυτό το στοιχείο είναι το θείο που βρίσκεται στη 16η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα με ατομικό αριθμό $Z = 16$. Έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, κι όταν αποκτήσει δύο ηλεκτρόνια επιπλέον, μετατρέπεται σε ανιόν του τύπου X^{2-} , που έχει την ηλεκτρονιακή δομή του στοιχείου Ar.

ε. Σε κάθε περίοδο, εκτός της 1ης του Περιοδικού Πίνακα, το δραστικότερο μέταλλο βρίσκεται στην 1η ομάδα και το δραστικότερο αμέταλλο βρίσκεται στη 17η ομάδα, καθώς τα ευγενή αέρια στην 18η ομάδα θεωρούνται αδρανή.

στ. Το στοιχείο ${}_{20}\text{Ca}$, με βάση την ηλεκτρονιακή του δομή βρίσκεται στη 2η ομάδα και στην 4η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Το στοιχείο της 3ης περιόδου που έχει παρόμοιες χημικές ιδιότητες με το ασβέστιο, είναι το στοιχείο μαγνήσιο (Mg) που βρίσκεται κι αυτό στην 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

Συνδυαστικές ασκήσεις

48. Όπως μάθατε στο 1^ο κεφάλαιο ένα από τα πιο σημαντικά εκρηκτικά $\text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2$ είναι η νιτρογλυκερίνη ($\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$).

α. Να προσδιορίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της νιτρογλυκερίνης.

β. Πόση είναι η μάζα σε γραμμάρια 1000 μορίων νιτρογλυκερίνης;

γ. Σε ποια περίοδο και ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει καθένα από τα άτομα που αποτελούν το μόριο της νιτρογλυκερίνης;

Δίνονται: ${}_6\text{C}$, ${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$, ${}_7\text{N}$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{N})=14$ και $u=1,66\cdot 10^{-27}$ kg.

Απάντηση

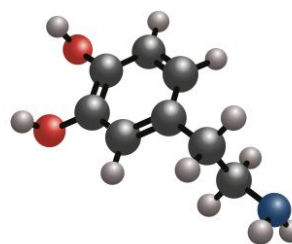
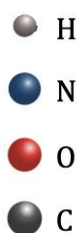
α. $M_r= 3\cdot 12 + 5\cdot 1 + 3\cdot 14 + 9\cdot 16=227$.

β. Η μάζα 1000 μορίων νιτρογλυκερίνης $=1000\cdot 227 u=1000\cdot 227\cdot 1,66\cdot 10^{-24} \text{ g}\approx 3,77\cdot 10^{-19} \text{ g}$.

γ. Με βάση την ηλεκτρονιακή τους δομή τα παραπάνω άτομα ανήκουν:

Το υδρογόνο στην 1η ομάδα και στην 1η περίοδο, ο άνθρακας στη 2η περίοδο και στην 14η ομάδα, το άζωτο στη 2η περίοδο και στην 15η ομάδα, και το οξυγόνο στη 2η περίοδο και στην 16η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

***49.** Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται το μόριο της ντοπαμίνης. Η ντοπαμίνη είναι μια χημική ένωση που παράγεται στον εγκέφαλο και ρυθμίζει σημαντικές λειτουργίες όπως η μνήμη, η διάθεση, ο ύπνος, η μάθηση, η συγκέντρωση, η κίνηση και άλλες λειτουργίες του σώματος. Όταν πετυχαίνετε κάτι αισθάνεστε ευχάριστα (σύστημα επιβράβευσης), επειδή αυξάνεται η πρόσληψη ντοπαμίνης από συγκεκριμένες δομές του εγκεφάλου.



α. Να προσδιορίσετε τον μοριακό τύπο της ντοπαμίνης και να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της.

β. Τα άτομα C, N και O που υπάρχουν στην ντοπαμίνη, ανήκουν στη 2η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και είναι διαδοχικά στοιχεία με τη σειρά που δίνονται παραπάνω. Αν το οξυγόνο σχηματίζει το ιόν O^{2-} με ηλεκτρονιακή δομή ευγενούς αερίου, να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων C, N και O.

Δίνονται: $A_r(C) = 12$, $A_r(O) = 16$, $A_r(H) = 1$, $A_r(N) = 14$.

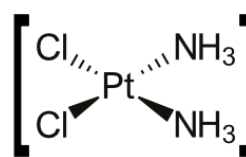
Απάντηση

α. Ο μοριακός τύπος της ντοπαμίνης, όπως προκύπτει από το μόριο της ντοπαμίνης που δίνεται στο σχήμα, είναι: $C_8H_{11}NO_2$.

$M_r = 8 \cdot 12 + 11 \cdot 1 + 1 \cdot 14 + 2 \cdot 16 = 153$.

β. Αφού το ιόν O^{2-} έχει ηλεκτρονιακή δομή ευγενούς αερίου, σημαίνει ότι έχει 8 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, δηλαδή 2 ηλεκτρόνια περισσότερα από το άτομο οξυγόνου. Επομένως το άτομο οξυγόνου θα έχει ηλεκτρονιακή δομή: $K(2) L(6)$ και $Z=8$. Τα άλλα δύο στοιχεία του άνθρακα και του αζώτου βρίσκονται στην ίδια περίοδο και είναι διαδοχικά πριν από το οξυγόνο, επομένως θα έχουν ατομικούς αριθμούς: Ο άνθρακας έχει $Z=6$ και το άζωτο $Z=7$.

***50.** Ένα πολύ σημαντικό φάρμακο για την καταπολέμηση του καρκίνου είναι η cis-platin, που χρησιμοποιείται για περισσότερο από πενήντα χρόνια και ανακαλύφθηκε τυχαία. Σήμερα, γίνονται έρευνες για να γίνει πιο αποτελεσματικό αυτό το φάρμακο στην καταπολέμηση του καρκίνου και λιγότερο τοξικό για τον ανθρώπινο οργανισμό.



cis-platin

28	Ni
46	Pd
78	Pt

α. Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα αυτού του φαρμάκου.

β. Στη διπλανή στήλη φαίνεται η ομάδα στην οποία ανήκει ο λευκόχρυσος (Pt). Να βρείτε με τη βοήθεια του Περιοδικού Πίνακα ποια είναι αυτή η ομάδα.

γ. Τα στοιχεία της ομάδας του Pt είναι μέταλλα ή αμέταλλα;

δ. Από τη θέση του στον Περιοδικό Πίνακα, πιστεύετε ότι ο λευκόχρυσος έχει μεγάλη δραστηριότητα ή όχι; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ε. Τα δύο πιο συνηθισμένα ιόντα του ${}_{78}\text{Pt}$ είναι τα Pt^{2+} , Pt^{4+} . Ποιο από τα δύο ιόντα έχει μεγαλύτερο μέγεθος;

γ. Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα των στοιχείων που επισημαίνονται στον παραπάνω Περιοδικό Πίνακα με τους αριθμούς 5 και 11 και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

δ. Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα των στοιχείων που επισημαίνονται στον παραπάνω Περιοδικό Πίνακα με τους αριθμούς 6, 13 και 20 και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

α.

Αριθμός στοιχείου στον Π.Π.	4	1	5	6	7	8	9	10	11	2
Z	Z=1	Z=2	Z=3	Z=4	Z=5	Z=6	Z=7	Z=8	Z=9	Z=10
Αριθμός στοιχείου στον Π.Π.	12	13	14	15	16	17	18	3	19	20
Z	Z=11	Z=12	Z=13	Z=14	Z=15	Z=16	Z=17	Z=18	Z=19	Z=20

β. Το δεύτερο αλογόνο είναι το στοιχείο που έχει ατομικό αριθμό $Z = 17$ (δηλαδή το χλώριο Cl): (2,8,7).

Το δεύτερο ευγενές αέριο είναι το στοιχείο που έχει ατομικό αριθμό $Z = 10$ (δηλαδή το νέο Ne): (2,8).

γ. Τα δύο αυτά στοιχεία ανήκουν στη 2η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Γνωρίζουμε ότι σε κάθε περίοδο, από τα αριστερά προς τα δεξιά γενικά, η ατομική ακτίνα μειώνεται. Άρα το στοιχείο με το νούμερο 11 έχει τη *μικρότερη* ατομική ακτίνα και το στοιχείο με το νούμερο 5 έχει τη *μεγαλύτερη* ατομική ακτίνα.

δ. Τα στοιχεία αυτά ανήκουν στη 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Γνωρίζουμε ότι σε κάθε ομάδα από κάτω προς τα πάνω η ατομική ακτίνα γενικά μειώνεται. Άρα το στοιχείο 6 έχει τη *μικρότερη* ατομική ακτίνα και το στοιχείο 20 έχει τη *μεγαλύτερη* ατομική ακτίνα.

Πληροφοριακά στοιχεία μαθησιακού αντικειμένου

ΤΙΤΛΟΣ	Χημεία Α΄ Γενικού Λυκείου – Θεματική ενότητα 2: Ενδεικτικές απαντήσεις Ερωτήσεων & λύσεις Ασκήσεων και Προβλημάτων
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	Κωνσταντίνος Αποστολόπουλος , Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ04, Δρ Χημικός, Φαρμακοποιός, MEd, MAdEd Μαρία Βλάσση , Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ04, Δρ Χημικός, MEd Ιωάννης Γράψας , Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ04, Δρ Χημικός Ανδρέας Δαζέας , Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Χημικός, MSc, Υπ. Δρ. Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Ε.Μ.Π. Κωνσταντίνα Δαλακώστα , Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Δρ Χημικός, MEd Ηλίας Ζαφειριάδης , Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Δρ Χημικός, MSc Γεώργιος Κορακάκης , Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού ΠΑΔΑ, Δρ Χημικός, Τεχνολόγος Γραφικών Τεχνών, MEd Ιωάννης Κουτρουμάνος , Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Χημικός Νεκτάριος Μήλιος , Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Δρ Χημικός, MEd, MSc Χρήστος Παπαδόπουλος , Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ04, Δρ Χημικός, Φυσικός, MSc Ευαγγελία Παυλάτου , Καθηγήτρια Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Χημικών Επιστημών (Συντονίστρια Ομάδας Συγγραφής)

Έκδοση: 1.0

Ημερομηνία: 15-5-2025

Το παρόν αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Συγγραφή, Αξιολόγηση και Ένταξη διδακτικών βιβλίων στο Μητρώο Διδακτικών Βιβλίων και στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Διδακτικών Βιβλίων» με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 6010165, του Προγράμματος «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή 2021-2027» που υλοποιείται από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο.

