



ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

1^ο ΓΕΛ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ-ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 1^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

1. ΣΩΣΤΟ (Σ) ή ΛΑΘΟΣ (Λ); Ατιολογήστε σύντομα.

1.1 Ένα ηλεκτρόνιο σθένους του ατόμου ${}_{34}\text{Se}$ στη θεμελιώδη κατάσταση μπορεί να βρίσκεται σε ατομικό τροχιακό με τους εξής κβαντικούς αριθμούς: $n=4$, $l=1$, $m_l=0$.

1.2 Οι πρώτες ενέργειες ιοντισμού τεσσάρων διαδοχικών στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα (σε kJ/mol), είναι: 1314, 1681, 2081, 496 αντίστοιχα. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι τα τρία τελευταία στοιχεία μιας περιόδου και το πρώτο στοιχείο της επόμενης περιόδου.

1.3 Η 1η ενέργεια ιοντισμού του ${}_{17}\text{Cl}$ είναι μεγαλύτερη από την 1η ενέργεια ιοντισμού του ${}_{16}\text{S}$.

1.4 Η 2η ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου είναι πάντα μεγαλύτερη από την 1η ενέργεια ιοντισμού του.

1.5 Σε κάθε τροχιακό δεν μπορούμε να έχουμε περισσότερα από 2 ηλεκτρόνια.

1.6 Σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα, η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά.

1.7 Το στοιχείο που περιέχει στη θεμελιώδη κατάσταση τρία ηλεκτρόνια στην 2p υποστιβάδα έχει ατομικό αριθμό 15.

1.8 Ο αριθμός των ατομικών τροχιακών της στιβάδας με κύριο κβαντικό αριθμό n είναι ίσος με n^2 .

1.9 Στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας πρώτου ιοντισμού ενός ατόμου καθοριστικό ρόλο παίζει η ατομική ακτίνα.

1.10 Η παρακάτω τετράδα κβαντικών αριθμών (n , l , m_l , m_s) δεν είναι δυνατή: (3,2,3,+1/2).

1.11 Το στοιχείο που έχει ημισυμπληρωμένη την 4p υποστιβάδα, ανήκει στη 15^η ομάδα.

2. Επιλέξτε το σωστό (μόνο μία απάντηση είναι η σωστή):

2.1 Σε ποια από τα παρακάτω άτομα ή ιόντα αντιστοιχεί η ηλεκτρονιακή δομή: $1s^2 2s^2 2p^6$;

α. ${}_8\text{O}$ β. ${}_{11}\text{Na}$ γ. ${}_8\text{O}^{2-}$ δ. ${}_{10}\text{Ne}^+$

2.2 Ποιο από τα παρακάτω τροχιακά δεν υπάρχει σε ένα άτομο;

α. 5s β. 3p γ. 4f δ. 2d

2.3 Ποια από τις παρακάτω τριάδες των κβαντικών αριθμών (n, l, m_l) δεν αντιστοιχεί σε ατομικό τροχιακό;

α. (2, 1, 1) β. (5, 2, -1) γ. (3, 2, 1) δ. (3, 1, 2)

2.4 Σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων με κβαντικούς αριθμούς n=2 και

$m_s = -1/2$ είναι : α. οκτώ β. τέσσερα γ. δύο δ. ένα

2.5 Το άτομο ενός στοιχείου έχει ηλεκτρονιακή δομή: $[\text{Ar}]3d^2 4s^2$. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου αυτού; α. 20 β. 21 γ. 22 δ. 23

2.6 Ποιο από τα παρακάτω ιόντα δεν έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2$ στη θεμελιώδη κατάσταση;

α. ${}_1\text{H}^+$ β. ${}_2\text{He}^{2+}$ γ. ${}_3\text{Li}^{3+}$ δ. ${}_4\text{Be}^{+2}$

2.7 Ποιος τύπος τροχιακού αντιστοιχεί στην τριάδα των κβαντικών αριθμών n = 3, l = 0 και m_l = 0 ;

α. 3p_x β. 3p_y γ. 3s δ. 3p_z

2.8 Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών (n, l, m_l, m_s) αντιστοιχεί στο ηλεκτρόνιο σθένους του ατόμου ${}_3\text{Li}$ στη θεμελιώδη κατάσταση;

α. (2, 1, 0, +1/2) β. (2, 0, 0, +1/2) γ. (2, 1, 1, +1/2) δ. (1, 0, 0, -1/2)

2.9 Πόσα ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση του στοιχείου ${}_{18}\text{Ar}$ έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό m_l = -1;

α. 6. β. 8. γ. 4. δ. 2.

2.10 Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{25}\text{Mn}^{2+}$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι

α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$. β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$.
γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$. δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^4 4s^2$.

2.11 Ποιο από τα παρακάτω ατομικά τροχιακά ενός πολυηλεκτρονιακού ατόμου στη θεμελιώδη κατάσταση έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια; (οι αριθμοί στην παρένθεση αντιστοιχούν στους τρεις πρώτους κβαντικούς αριθμούς).

α. (3, 1, 0) β. (3, 2, 0) γ. (3, 0, 1) δ. (4, 0, 0)

2.12 Ο δευτερεύων κβαντικός αριθμός (l) καθορίζει:

α. τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους. β. την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου.
γ. το σχήμα του ηλεκτρονιακού νέφους. δ. το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους.

2.13 Το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας του Na (Z=11) μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών στη θεμελιώδη κατάσταση:

α. (3, -1, 0, +½). β. (3, 0, 0, +½). γ. (3, 1, 1, +½). δ. (3, 1, -1, +½).

2.14 Η υποστιβάδα 3d αποτελείται από:

α. ένα ατομικό τροχιακό. β. τρία ατομικά τροχιακά. γ. πέντε ατομικά τροχιακά. δ. ένα έως πέντε ατομικά τροχιακά, ανάλογα με τον αριθμό των ηλεκτρονίων που περιέχει.

2.15 Τα ατομικά τροχιακά 2s και 3s διαφέρουν:

α. κατά το σχήμα. β. κατά το μέγεθος. γ. κατά τον προσανατολισμό στον χώρο.
δ. σε όλα τα παραπάνω.

2.16 Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει σε τροχιακό της 3p υποστιβάδας είναι δυνατόν να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών: α. (3, 0, 0, +1/2) β. (3, 2, -1, -1/2) γ. (3, 3, -1, +1/2) δ. (3, 1, 1, +1/2)

2.17 Από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών ποια δεν είναι σωστή;

Α (5, 0, 0, -1/2) β (3, 2, 3, +1/2) γ (2, 1, 0, +1/2) δ (3, 1, -1, -1/2)

2.18 Ποια από τις επόμενες τετράδες κβαντικών αριθμών (n, l, ml, ms) δεν είναι δυνατή;

α. (2, 1, 0, +1/2) β. (3, 1, -1, -1/2) γ. (2, 2, 0, +1/2) δ. (3, 2, -2, -1/2)

2.19 Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές ατόμων εκφράζει άτομο σε διεγερμένη κατάσταση;

α. $1s^2 2s^1$ β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ γ. $1s^2 2s^2 2p^6$ δ. $1s^1 2s^2$

2.20 Τι καθορίζει ο μαγνητικός κβαντικός αριθμός;

- α. Το σχήμα του τροχιακού. β. Τον προσανατολισμό των τροχιακών.
γ. Το μέγεθος του τροχιακού. δ. Την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου.

2.21 Ποια από τις επόμενες εξισώσεις παριστάνει την ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού του μαγνησίου:

- α. $Mg_{(s)}^+ \rightarrow Mg_{(g)}^{2+} + e^-$ β. $Mg_{(g)}^+ \rightarrow Mg_{(g)}^{2+} + e^-$
γ. $Mg_{(s)} \rightarrow Mg_{(g)}^{2+} + 2e^-$ δ. $Mg_{(g)} \rightarrow Mg_{(g)}^{2+} + 2e^-$

3. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

3.1. Δίνονται τα στοιχεία $_{20}Ca$, $_{26}Fe$, $_{16}S$.

α) Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες).

β) Να βρεθεί η περίοδος και η ομάδα του περιοδικού Πίνακα στην οποία ανήκει το καθένα από τα στοιχεία αυτά.

3.2. Δίνονται τα στοιχεία $_{8}O$, $_{35}Br$ και $_{7}N$.

α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες) στη θεμελιώδη κατάσταση.

β) Να δικαιολογήσετε ποιο από τα άτομα O, N έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

γ) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης HBrO. Δίνεται ο ατομικός αριθμός H:1

3.3 Δίνονται τα άτομα/ιόντα: ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$.

α) Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες).

β) Να γράψετε τον αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων που περιέχει καθένα από τα άτομα/ιόντα:

${}_{15}\text{P}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$

3.4. Δίνονται τα στοιχεία: ${}_{7}\text{N}$, ${}_{8}\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$.

α) Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση;

β) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο Lewis της ένωσης NaNO_2 .

3.5. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ιοντικής ένωσης $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Δίνονται οι Ατομικοί Αριθμοί: H=1, C=6, N=7, O=8.

3.6. Πόσα στοιχεία έχει η 2^η περίοδος του περιοδικού πίνακα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3.7 Σε ποιο τομέα, ποια περίοδο και ποια ομάδα ανήκει το στοιχείο με ατομικό αριθμό $Z=27$; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3.8 Ποιο από τα χημικά στοιχεία ${}_3\text{Li}$ και ${}_4\text{Be}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια α) πρώτου ιοντισμού και β) δευτέρου ιοντισμού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3.9 Δίνονται τα χημικά στοιχεία ${}_{20}\text{Ca}$ και ${}_{21}\text{Sc}$.

α. Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των παραπάνω στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση;

β. Ποιο από τα δύο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;

γ. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων ${}_{20}\text{Ca}^{+2}$ και ${}_{21}\text{Sc}^{3+}$.

3.10 Δίνεται ο παρακάτω πίνακας :

Ενέργειες ιοντισμού (MJ/mol)	
$\text{Li}_{(g)} \rightarrow \text{Li}^+_{(g)} + e^-$	$E_{i1} = 0,52$
$\text{Li}^+_{(g)} \rightarrow \text{Li}^{2+}_{(g)} + e^-$	$E_{i2} = 7,30$
$\text{Li}^{2+}_{(g)} \rightarrow \text{Li}^{3+}_{(g)} + e^-$	$E_{i3} = 11,81$

- α. Να εξηγήσετε γιατί ισχύει ότι $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3}$ για τις ενέργειες ιοντισμού.
 β. Να εξηγήσετε γιατί η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του ${}_3\text{Li}$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια πρώτου ιοντισμού του ${}_{11}\text{Na}$.

3.11 Το άτομο του χημικού στοιχείου Α στη θεμελιώδη κατάσταση έχει 3 ζεύγη ηλεκτρονίων στη θεμελιώδη κατάσταση στη στιβάδα Ν.

- α. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Α και σε ποια θέση στον Περιοδικό Πίνακα ανήκει το χημικό στοιχείο Α;
 β. Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα των παρακάτω χημικών στοιχείων: Α, ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{36}\text{Kr}$.
 γ. Να συγκρίνετε τις τιμές της ενέργειας πρώτου ιοντισμού των παρακάτω στοιχείων: Α, ${}_9\text{F}$, ${}_{17}\text{Cl}$

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1°

1. Χαρακτηρίστε σαν Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ) τις παρακάτω προτάσεις:

- A.** Το ατομικό τροχιακό ψ εκφράζει την πιθανότητα να βρεθεί το ηλεκτρόνιο σε ορισμένο χώρο γύρω από τον πυρήνα.
B. Για να τοποθετήσουμε ηλεκτρόνια σε μια στιβάδα πρέπει οπωσδήποτε να έχει συμπληρωθεί πλήρως η προηγούμενη στιβάδα.
Γ. Το ηλεκτρόνιο στο s τροχιακό έχει μεγάλη πιθανότητα να βρεθεί κοντά στον πυρήνα.
Δ. Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_7\text{N}$ στη θεμελιώδη κατάσταση σύμφωνα με τον κανόνα του Hund είναι:

↑↓	↑↓	↑↓	↑	
1s	2s	2p _x	2p _y	2p _z

- E.** Ο δευτερεύον κβαντικός αριθμός είναι ενδεικτικός της άπωσης μεταξύ των ηλεκτρονίων.
ΣΤ. Οι λανθανίδες είναι στοιχεία της 7ης περιόδου του Περιοδικού Πίνακα.
Z. Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού ενός ατόμου είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια δεύτερου ιοντισμού του ίδιου ατόμου.

2.

A) Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

	Στιβάδα N	Υποστιβάδα f	Τροχιακό 3p _z
Μέγιστο πλήθος ηλεκτρονίων			

- B)** Ποια από τις επόμενες τετράδες κβαντικών αριθμών (n, l, m_l, m_s) ενός ηλεκτρονίου δεν είναι επιτρεπτή;
 α. (6, 2, 0, -½) β. (2, 1, -1, -½) γ. (4, 2, 3, +½) δ. (3, 2, 1, +½)
Γ) Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει στο τροχιακό 3p_x μπορεί να έχει την παρακάτω τετράδα κβαντικών αριθμών:
 α. (3, 1, 1, +½) β. (3, 2, -1, -½) γ. (3, 1, -1, +½) δ. (3, 0, 0, -½)
Δ) Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{29}\text{Cu}$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:
 α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$ β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$
 γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{11}$ δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1$

ΘΕΜΑ 2°

1. Αιτιολογήστε σύντομα τις παρακάτω προτάσεις:

A) Κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά.

B) Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού του ${}_3\text{Li}$ είναι πολύ μεγαλύτερη της αντίστοιχης του ${}_4\text{Be}$.

2. Διατάξτε τις παρακάτω υποστιβάδες ενός πολυηλεκτρονιακού ατόμου κατά σειρά αυξανόμενης ενέργειας: 3d, 4s, 4p

3. Να αναπτύξετε την ηλεκτρονιακή δομή των παρακάτω σωματιδίων σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση:

${}_8\text{O}$

${}_{14}\text{Si}$

${}_{20}\text{Ca}$

${}_{24}\text{Cr}$



4. Το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, απορροφά ένα φωτόνιο με μήκος κύματος λ και μεταπίπτει σε στιβάδα X με ενέργεια $E = -2,18 \times 10^{-18} / 9 \text{ J}$.

- A) Σε ποια στιβάδα X βρίσκεται το ηλεκτρόνιο;
B) Ποιες υποστιβάδες έχει η X;

ΘΕΜΑ 3^ο

Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του Περιοδικού Πίνακα όπου σημειώνονται 11 χημικά στοιχεία με τα σύμβολά τους. (Σημειώστε την απάντηση δίπλα σε κάθε ερώτηση).

H																	He
													C	N	O	F	
	Mg											Al					
K	Ca						Fe										

- 1) Ποιο από τα 11 χημικά στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα;
- 2) Ποιο (ή ποια) από τα 11 χημικά στοιχεία σχηματίζει (σχηματίζουν) σύμπλοκα ιόντα;.....
- 3) Ποιο από τα 11 χημικά στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;.....
- 4) Ποιο (ή ποια) από τα 11 χημικά στοιχεία σχηματίζει (σχηματίζουν) επαμφοτερίζοντα οξειδία;.....
- 5) Η σειρά ηλεκτραρνητικότητας (ξεκινώντας από το πιο ηλεκτραρνητικό) των στοιχείων της 2ης περιόδου που αναγράφονται παραπάνω είναι:
- 6) Συγκρίνετε την ατομική ακτίνα του ζεύγους ${}_{9}\text{F}$, ${}_{9}\text{F}^{-}$
- 7) Από τα 11 στοιχεία, αλκαλική (αλκαλικές) γαία (γαίες) είναι το (τα):
- 8) Συγκρίνετε την ατομική ακτίνα του ζεύγους ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$:

6 ΜΟΝΑΔΕΣ

9) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης μεταξύ των χημικών στοιχείων Mg και F καθώς και της ένωσης μεταξύ Al και O.

9 ΜΟΝΑΔΕΣ**ΘΕΜΑ 4^ο**

Για τα χημικά στοιχεία X δίνονται τα εξής στοιχεία:

- Ανήκει στην Τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα
- Το άτομό του στη θεμελιώδη κατάσταση έχει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο.
- Είναι μέταλλο.

A) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του A και σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει; (Αναπτύξτε τη μεθοδολογία που ακολουθήσατε).

15 ΜΟΝΑΔΕΣ

B) Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των παρακάτω ενώσεων: X_2SO_4 , X_2S

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί (Z): ${}_{8}\text{O}$, ${}_{16}\text{S}$

10 ΜΟΝΑΔΕΣ