

6^ο Κεφάλαιο

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

(σε συνδυασμό με την παράγραφο 7.1 του 7^{ου} κεφαλαίου)

I. ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

I.1 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι ορθή σύμφωνα με το κβαντομηχανικό μοντέλο του ατόμου ;
 - α. τα ηλεκτρόνια περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα σε ορισμένες κυκλικές ή ελλειπτικές τροχιές.
 - β. προσδιορίζεται με ακρίβεια ταυτόχρονα τόσο η θέση όσο και η ταχύτητα του ηλεκτρονίου οποιαδήποτε χρονική στιγμή.
 - γ. προσδιορίζεται η πιθανότητα εύρεσης του ηλεκτρονίου σε ορισμένο χώρο.
2. Στο άτομο του H, ακτινοβολία υψηλότερης συχνότητας εκπέμπεται από την μετάπτωση ηλεκτρονίων :
 - α. $5p \rightarrow 1s$
 - β. $4p \rightarrow 1s$
 - γ. $3p \rightarrow 1s$
 - δ. $6p \rightarrow 2s$
3. Κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου από τη στιβάδα M στη στιβάδα K εκπέμπεται ακτινοβολία συχνότητας ν_1 , από την M στην L εκπέμπεται ακτινοβολία συχνότητας ν_2 , ενώ από την L στην K εκπέμπεται ακτινοβολία ν_3 . Μεταξύ των τριών αυτών συχνοτήτων ισχύει η σχέση :
 - α. $\nu_1 = \nu_2 + \nu_3$
 - β. $\nu_2 = \nu_1 + \nu_3$
 - γ. $\nu_3 = \nu_1 + \nu_2$
 - δ. $\nu_1 < \nu_2 + \nu_3$
4. Κατά τη μετάβαση του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου από την τροχιά $n = 1$ στην τροχιά με $n = 3$ και από την τροχιά με $n = 2$ στην τροχιά με $n = 4$, η ενέργεια του μεταβάλλεται κατά $\Delta E_{1 \rightarrow 3}$ και $\Delta E_{2 \rightarrow 4}$ αντίστοιχα. Για τις μεταβολές της ενέργειας $\Delta E_{1 \rightarrow 3}$ και $\Delta E_{2 \rightarrow 4}$ ισχύει :
 - α. $\Delta E_{1 \rightarrow 3} = \Delta E_{2 \rightarrow 4} > 0$
 - β. $\Delta E_{1 \rightarrow 3} < \Delta E_{2 \rightarrow 4} < 0$
 - γ. $\Delta E_{1 \rightarrow 3} > \Delta E_{2 \rightarrow 4} > 0$
 - δ. $\Delta E_{1 \rightarrow 3} = \Delta E_{2 \rightarrow 4} < 0$
5. Ποια από τις ακόλουθες μεταπτώσεις του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου συνοδεύεται από εκπομπή ακτινοβολίας μεγαλύτερης συχνότητας ;
 - α. από τροχιά με $n = 5$ σε τροχιά με $n = 2$
 - β. από τροχιά με $n = 4$ σε τροχιά με $n = 1$
 - γ. από τροχιά με $n = 5$ σε τροχιά με $n = 1$
 - δ. από τροχιά με $n = 6$ σε τροχιά με $n = 2$.
6. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή ;
 - α. Με βάση την αρχή της αβεβαιότητας το ατομικό πρότυπο του Bohr καταρρίπτεται
 - β. Η θεωρία του Bohr κατάφερε να ερμηνεύσει τον χημικό δεσμό
 - γ. Τα ενεργειακά επίπεδα (στάθμες) των τροχιακών σε όλα τα πολυηλεκτρονιακά άτομα έχουν την ίδια ενέργεια

Σελ. | 1

- δ. Η στιβάδα M αντιστοιχεί σε $n = 2$
7. Το ατομικό τροχιακό, στο οποίο βρίσκεται το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου, καθορίζεται από τους κβαντικούς αριθμούς :
- α. n και β. n και l γ. n , l και m_l δ. n , l , m_l και m_s
8. Ο αριθμός των τροχιακών σε μια f υποστιβάδα είναι :
- α. 1 β. 3 γ. 5 δ. 7
9. Ο μέγιστος αριθμός των ηλεκτρονίων που είναι δυνατόν να υπάρχουν σε ένα τροχιακό, είναι :
- α. 2 β. 14 γ. 10 δ. 6
10. Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αποδίδει τη δομή ατόμου στοιχείου του τομέα s στη θεμελιώδη κατάσταση;
- α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^3$
11. Πόσα e στη θεμελιώδη κατάσταση του στοιχείου $_{18}\text{Ar}$ έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό $m_l = -1$;
- α. 6 β. 8 γ. 4 δ. 2
12. Αν το άτομο ενός στοιχείου Σ περιέχει τρία ηλεκτρόνια στην υποστιβάδα $2p$ όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, τότε ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Σ είναι :
- α. 5 β. τουλάχιστον 5 γ. 7 δ. το πολύ 7
13. Ο μικρότερος ατομικός αριθμός του στοιχείου του οποίου το άτομο στη θεμελιώδη κατάσταση έχει συνολικά 7 ηλεκτρόνια σε τροχιακά τύπου s είναι :
- α. 7 β. 13 γ. 19 δ. 29
14. Στο άτομο του $_{8}\text{O}$ στη θεμελιώδη κατάσταση ο αριθμός των τροχιακών που περιέχουν μόνο ένα ηλεκτρόνιο είναι :
- α. 2 β. 0 γ. 3 δ. 1
15. Ένα στοιχείο ανήκει στην 3^η περίοδο του περιοδικού πίνακα όταν :
- α. ο ατομικός του αριθμός είναι μεγαλύτερος του 10
β. διαθέτει τρία ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα
γ. είναι συμπληρωμένη η τρίτη ηλεκτρονιακή του στιβάδα
δ. η εξωτερική του στιβάδα είναι η M
16. Το $_{13}\text{Al}$ ανήκει :
- α. στη 2^η περίοδο και στην 3^η ομάδα του Π.Π.
β. στην 3^η περίοδο και στην 13^η ομάδα του Π.Π.
γ. στην 3^η περίοδο και στην III_B ομάδα του Π.Π.
δ. στη 2^η περίοδο και στην III_A ομάδα του Π.Π.

17. Το χημικό στοιχείο X με ηλεκτρονιακή δομή $[Ar]3d^{10}4s^24p^5$ ανήκει στην :
- α. 4^η περίοδο και στην 7^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
 - β. 4^η περίοδο και στην 17^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
 - γ. 5^η περίοδο και στην 4^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
 - δ. 4^η περίοδο και στην 5^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
18. Ένα χημικό στοιχείο ανήκει στον τομέα p του Π.Π. όταν :
- α. έχει συμπληρωμένες τις υποστιβάδες p
 - β. έχει τουλάχιστον ένα ηλεκτρόνιο σε p ατομικό τροχιακό
 - γ. τα ηλεκτρόνια του με την περισσότερη ενέργεια βρίσκονται σε p-τροχιακό
 - δ. όλα τα p-τροχιακά του είναι ασυμπλήρωτα
19. Το στοιχείο με τον μικρότερο ατομικό αριθμό του τομέα d του Π.Π. είναι :
- α. το ${}_{21}Sc$
 - β. το ${}_{19}K$
 - γ. το ${}_{30}Zn$
 - δ. κανένα από τα τρία παραπάνω στοιχεία
20. Τα στοιχεία μετάπτωσης είναι τοποθετημένα σε :
- α. τέσσερις περιόδους και οκτώ ομάδες
 - β. οκτώ περιόδους και τέσσερις ομάδες
 - γ. επτά περιόδους και δέκα ομάδες
 - δ. τέσσερις περιόδους και δέκα ομάδες
20. Από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε παραμαγνητικό στοιχείο η :
- α. $1s^2$
 - β. $1s^22s^22p^6$
 - γ. $1s^22s^22p^4$
 - δ. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$
21. Το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας του Na ($Z=11$) μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών στη θεμελιώδη κατάσταση:
- α. $(3, -1, 0, +\frac{1}{2})$
 - β. $(3, 0, 0, +\frac{1}{2})$
 - γ. $(3, 1, 1, +\frac{1}{2})$
 - δ. $(3, 1, -1, +\frac{1}{2})$
22. Στη θεμελιώδη κατάσταση όλα τα ηλεκτρόνια σθένους ενός στοιχείου ανήκουν στην 3s υποστιβάδα. Το στοιχείο αυτό μπορεί να έχει ατομικό αριθμό :
- α. 8
 - β. 10
 - γ. 12
 - δ. 13
23. Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{25}Mn^{2+}$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι :
- α. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^5$
 - β. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^34s^2$
 - γ. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^44s^1$
 - δ. $1s^22s^22p^63s^23p^53d^44s^2$
24. Ο τομέας p του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει:
- α. 2 ομάδες
 - β. 4 ομάδες
 - γ. 6 ομάδες
 - δ. 10 ομάδες
25. Ο συμβολισμός p_x καθορίζει τις τιμές :
- α. του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού

- β. του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
 γ. του αζιμουθιακού και του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
 δ. του κύριου και του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού.

26. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών δεν είναι επιτρεπτή ;

- α. $n = 3, \ell = 2, m_\ell = -2, m_s = +1/2$ β. $n = 4, \ell = 4, m_\ell = -4, m_s = +1/2$
 γ. $n = 2, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = -1/2$ δ. $n = 2, \ell = 1, m_\ell = -1, m_s = -1/2$

27. Ποια από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε ένα άτομο φθορίου (${}^9\text{F}$) σε διεγερμένη κατάσταση;

- α. $1s^2 2s^2 2p^5$ β. $1s^2 2s^1 2p^6$ γ. $1s^2 2s^2 2p^6$ δ. $1s^1 2s^1 2p^7$.

28. Ποιο είναι το πλήθος των p ατομικών τροχιακών του ατόμου ${}_{15}\text{P}$ που περιέχουν e^- στη θεμελιώδη κατάσταση ; α. 2 β. 5 γ. 6 δ. 9

29. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών είναι επιτρεπτή ;

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

30. Η ηλεκτρονιακή δομή, στη θεμελιώδη κατάσταση, της εξωτερικής στιβάδας του ${}^7\text{N}$ είναι :

	2s	2p _x	2p _y	2p _z		2s	2p _x	2p _y	2p _z
α.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\downarrow$	γ.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$
β.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	δ.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow\downarrow$	

Σελ. | 4

31. Ποια από τις επόμενες δομές, στη θεμελιώδη κατάσταση, δεν είναι σωστή :

- α. ${}_{23}\text{V}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ β. ${}_{24}\text{Cr}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
 γ. ${}_{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ δ. ${}_{29}\text{Cu}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$

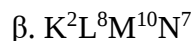
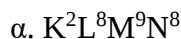
32. Από τις ακόλουθες ηλεκτρονιακές δομές για το άτομο του ${}^8\text{O}$ ποια αντιστοιχεί στη θεμελιώδη κατάσταση ;

- 1s 2s 2p 1s 2s 2p
 α. $(\uparrow\downarrow)(\uparrow\downarrow)(\uparrow\downarrow)(\uparrow)(\downarrow)$ β. $(\uparrow\downarrow)(\uparrow\downarrow)(\uparrow\downarrow)(\uparrow)(\uparrow)$
 γ. $(\uparrow\downarrow)(\uparrow\uparrow)(\uparrow\downarrow)(\uparrow)(\uparrow)$ δ. $(\uparrow\downarrow)(\uparrow\downarrow)(\uparrow\uparrow)(\uparrow)(\uparrow)$

33. Η πρώτη σειρά των στοιχείων μετάπτωσης στα οποία αρχίζει να συμπληρώνεται με ηλεκτρόνια η 3d υποστιβάδα, αρχίζει με τον ατομικό αριθμό :

- α. 19 β. 21 γ. 11 δ. 13

34. Η ηλεκτρονιακή δομή που ανταποκρίνεται στη θεμελιώδη κατάσταση του ${}_{27}\text{Co}$ είναι :



35. Για το άτομο του υδρογόνου τα τροχιακά $2s$ και $2p_x$ έχουν :

α. ίδια ενέργεια

β. ίδιο σχήμα

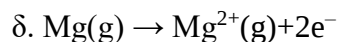
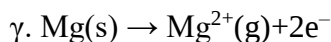
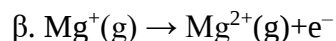
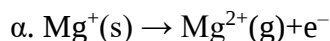
γ. ίδιο προσανατολισμό

δ. τίποτα από τα παραπάνω

36. Ποια είναι η σωστή σειρά των ατομικών ακτίνων των στοιχείων ${}_1H$, ${}_2He$, ${}_3Li$, ${}_{11}Na$;

α. $r_{He} < r_H < r_{Na} < r_{Li}$ β. $r_{He} < r_H < r_{Li} < r_{Na}$ γ. $r_H < r_{He} < r_{Li} < r_{Na}$ δ. $r_H < r_{He} < r_{Na} < r_{Li}$

37. Ποια από τις επόμενες εξισώσεις παριστάνει την ενέργεια $2^{o\vee}$ ιοντισμού του μαγνησίου:



38. Ποια σχέση συνδέει τις διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού, E_{i1} , E_{i2} και E_{i3} του ${}_{38}Sr$;

α. $E_{i1} > E_{i2} > E_{i3}$ β. $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3}$ γ. $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3}$ δ. $E_{i1} = E_{i2} = E_{i3}$

39. Από όλα τα στοιχεία της 2ης περιόδου του περιοδικού πίνακα τη χαμηλότερη τιμή ενέργειας $1^{o\vee}$ ιοντισμού (E_{i1}) έχει :

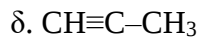
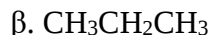
α. το αλκάλιο

β. η αλκαλική γαία

γ. το αλογόνο

δ. το ευγενές αέριο.

40. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις έχει τους περισσότερους σ δεσμούς;



41. Στο μόριο του $CH\equiv C-CH=CH_2$ υπάρχουν:

α. 6σ και 2π δεσμοί

β. 6σ και 3π δεσμοί

γ. 7σ και 2π δεσμοί

δ. 7σ και 3π δεσμοί

42. Δίνεται η ένωση : ${}^1CH\equiv C-{}^3CH={}^4CH-{}^5CH_3$. Ο δεσμός μεταξύ των ατόμων 2C και 3C προκύπτει με επικάλυψη :

α. ενός sp και ενός sp^3 τροχιακούβ. ενός sp και ενός sp^2 τροχιακούγ. ενός sp^3 και ενός sp^2 τροχιακούδ. ενός sp και ενός sp τροχιακού

43. Ο σχηματισμός του διπλού δεσμού μεταξύ δύο ατόμων άνθρακα δημιουργείται με επικάλυψη:

α. sp^2-sp^2 και $p-p$ τροχιακώνβ. sp^2-sp^3 και $p-p$ τροχιακώνγ. $sp-sp$ και $p-p$ τροχιακώνδ. sp^3-sp^3 και $p-p$ τροχιακών

44. Ο δεσμός μεταξύ του $2^{o\vee}$ και του $3^{o\vee}$ ατόμου άνθρακα στην ένωση $HC\equiv C-CH=CH_2$ δημιουργείται με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:

α. sp^3-sp^3 β. $sp-sp^2$ γ. sp^2-sp^3 δ. sp^3-sp

45. Η ένωση $\text{CH}_3\text{--C}\equiv\text{C--CH=CH--CH}_3$ έχει:

- α. 9σ και 4π δεσμούς β. 5σ και 2π δεσμούς
γ. 13σ και 3π δεσμούς δ. 11σ και 5π δεσμούς

46. Στο μόριο του $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ υπάρχουν:

- α. 8σ και 3π δεσμοί
β. 9σ και 2π δεσμοί
γ. 10σ και 1π δεσμοί
δ. 8σ και 2π δεσμοί

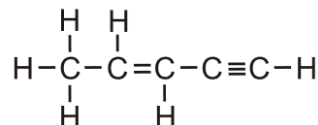
47. Στο προπένιο ${}^1\text{CH}_2 = {}^2\text{CH}{}^3\text{CH}_3$ τα άτομα του άνθρακα 1, 2, 3 έχουν υβριδικά τροχιακά, αντίστοιχα

- $\alpha.$ sp^2, sp^2, sp^3 $\beta.$ sp, sp^2, sp^3 $\gamma.$ sp^3, sp^2, sp^2 $\delta.$ sp^2, sp, sp^3

48. Οι σ και π δεσμοί που υπάρχουν στο μόριο του $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ είναι :

- α. 6 σ και 2 π β. 7 σ και 1 π γ. 5 σ και 2 π δ. 5 σ και 3 π

49. Δίνεται η ένωση :



Η ένωση περιλαμβάνει τον ακόλουθο αριθμό σ (σίγμα) και π (πι) δεσμών :

- $\alpha. 10\sigma, 2\pi$ $\beta. 9\sigma, 5\pi$ $\gamma. 9\sigma, 1\pi$ $\delta. 10\sigma, 3\pi$

Σελ. | 6

50. Στην παρακάτω αντίδραση : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{N} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$

μεταβάλλεται ο υβριδισμός ενός ατόμου C

- α. από sp^2 σε sp^3 β. από sp σε sp^3 γ. από sp σε sp^2 δ. από sp^2 σε sp

51. Τα p ατομικά τροχιακά μπορούν να συμμετέχουν στον σχηματισμό :

- α. μόνο σ δεσμών

β. μόνο π δεσμών

γ. και σ και π δεσμών

δ. κανένα από τα παραπάνω

52. Ο σ δεσμός μεταξύ των ^1C και ^2C στην ένωση $^4\text{CH}_3^3\text{CH}_2^2\text{CH}_2^1\text{COOH}$ σχηματίζεται με επικάλυψη

υβριδικών τροχιακών : α. sp^2-sp^3 β. $sp-sp^3$ γ. $sp-sp$ δ. sp^2-sp^2

1.2 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

- Εξηγήστε αν ισχύει η ακόλουθη πρόταση : Κατά τη μετάπτωση $M \rightarrow K$ του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου εκπέμπεται ακτινοβολία μικρότερου μήκους κύματος σε σχέση με αυτή που εκπέμπεται κατά τη μετάπτωση $M \rightarrow L$.

2. Να απαντήσετε σύντομα στις ακόλουθες ερωτήσεις :

- 1) Κατά τη μετάπτωση ενός ηλεκτρονίου από μία ενεργειακή στάθμη E_x σε μία άλλη E_z εκπέμπεται ακτινοβολία με μήκος κύματος λ . Γράψτε τη σχέση που συνδέει τα μεγέθη E_x , E_z και λ .
 - 2) Όταν το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση έχει ενέργεια κατά Bohr ίση με $-2,18 \cdot 10^{-18}$ J. Γράψτε τις τιμές που θα έχει η ενέργεια αυτού του ηλεκτρονίου κατά τη διέγερση του στις στιβάδες L και M, καθώς και όταν αυτό έχει αποσπαστεί από το άτομο.
 3. Όταν το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στις στιβάδες K, L και M έχει ενέργεια κατά Bohr E_1 , E_2 και E_3 αντίστοιχα. Α) Υπολογίστε τις τιμές των λόγων E_2 / E_1 και E_3 / E_2 . Β) Αν $E_1 = -2,18 \cdot 10^{-18}$ J, υπολογίστε την απαιτούμενη ενέργεια για τη διέγερση του ηλεκτρονίου από τη θεμελιώδη κατάσταση στην ηλεκτρονιακή στιβάδα M.
 4. Κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου από τη στιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό n στην αμέσως επόμενη της στιβάδα εκπέμπεται ακτινοβολία συχνότητας ν και μήκους κύματος λ . Εξετάστε πως μεταβάλλονται (αυξάνονται – μειώνονται) τα μεγέθη ν και λ όταν αυξάνεται το n .
 5. Δίνονται τα στοιχεία N, O, Na και S με ατομικούς αριθμούς 7, 8, 11 και 16 αντίστοιχα. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των ατόμων N, O, Na και S στη θεμελιώδη κατάσταση.
 6. Να συγκρίνετε τις συχνότητες μετάπτωσης 1) $5p \rightarrow 2s$ και 2) $5p \rightarrow 2p$ στο ιόν ${}^3\text{Li}^{2+}$, στην αέρια κατάσταση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
 7. Δίνονται τα στοιχεία ${}_{20}\text{Ca}$ και ${}_{21}\text{Sc}$.
 - α. Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση; (Μονάδες 2)
 - β. Ποιο από τα δύο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; (Μονάδα 1)
 - Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 3)
 - γ. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων Ca^{2+} και Sc^{3+} . (Μονάδες 2)
 8. Δίνονται τα στοιχεία ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{16}\text{S}$.
 - α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες). (Μονάδες 3)
 - β. Να βρεθεί η περίοδος και η ομάδα του περιοδικού πίνακα στην οποία ανήκει το καθένα από τα στοιχεία αυτά. (Μονάδες 6)
 9. α. Πόσα στοιχεία έχει η 2^η περίοδος του περιοδικού πίνακα; (Μονάδα 1)
 - Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)
 - β. Σε ποιο τομέα, ποια περίοδο και ποια ομάδα ανήκει το στοιχείο με ατομικό αριθμό $Z=27$; (Μονάδες 3)
 - Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 4)
10. Δίνονται τα στοιχεία ${}_{2}\text{A}$, ${}_{19}\text{B}$, ${}_{33}\text{Γ}$, ${}_{35}\text{Δ}$. Να εξηγήσετε ποιο από αυτά :

Σελ. | 7

- A) είναι μέταλλο με αριθμό οξείδωσης +1
- B) έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα
- Γ) μπορεί να έχει αριθμούς οξείδωσης -3 και +5
- Δ) έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού
- E) είναι το περισσότερο ηλεκτραρνητικό.

11. Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις :

- α. Η 2^η ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου είναι πάντα μεγαλύτερη από την 1^η ενέργεια ιοντισμού του.
- β. Σε κάθε τροχιακό δεν μπορούμε να έχουμε περισσότερα από 2 ηλεκτρόνια.
- γ. Η 1^η ενέργεια ιοντισμού του ${}_{17}\text{Cl}$ είναι μεγαλύτερη από την 1^η ενέργεια ιοντισμού του ${}_{16}\text{S}$.

(Μονάδες 6)

12. Τα ηλεκτρόνια του στοιχείου X κατανέμονται σε 5 τροχιακά (θεμελιώδης κατάσταση), ενώ το αλγεβρικό άθροισμα των κβαντικών αριθμών του spin των ηλεκτρονίων είναι ίσο με 1. α) Να προσδιορισθεί ο ατομικός αριθμός του X, β) να συγκριθεί η ατομική ακτίνα του X με τις ατομικές ακτίνες, στοιχείου Ψ που ανήκει στην 2^η περίοδο και την 18^η ομάδα και στοιχείου Z που έχει ατομικό αριθμό 16.

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

- α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες). (Μονάδες 4)
- β. Να γράψετε τον αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων που περιέχει καθένα από τα άτομα/ίοντα: ${}_{15}\text{P}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$. (Μονάδες 3)

Σελ. | 8

14. Ποιος θα είναι ο μικρότερος ατομικός αριθμός στοιχείου που έχει i) τρία d ηλεκτρόνια, ii) δέκα p ηλεκτρόνια, iii) πλήρη d υποστιβάδα, iv) τέσσερα s ηλεκτρόνια, v) ένα f ηλεκτρόνιο ;

15. Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια υπάρχουν στη βασική κατάσταση των παρακάτω ατόμων ; α) ${}_{14}\text{Si}$, β) ${}_{16}\text{S}$, γ) ${}_{26}\text{Fe}$ και δ) ${}_{22}\text{Ti}$

16. Το ${}_{48}\text{Cd}$ και το ${}_{12}\text{Mg}$ έχουν ηλεκτρονική διαμόρφωση εξωτερικής στιβάδας ns^2 . Γιατί τα δύο αυτά στοιχεία δεν τοποθετούνται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα ;

17. Ποια από τα παρακάτω στοιχεία έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες ;

${}_{11}\text{A}$ ${}_{17}\text{B}$ ${}_{23}\text{Γ}$ ${}_{32}\text{Δ}$ ${}_{35}\text{E}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

18. Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των παρακάτω στοιχείων :

- A) το δεύτερο από τα αλογόνα B) το τρίτο από τις αλκαλικές γαίες
- Γ) το πέμπτο από τα ευγενή αέρια Δ) το πρώτο από τα στοιχεία μετάπτωσης

19. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή και να υπολογίσετε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια έχουν τα άτομα των παρακάτω στοιχείων, όταν βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση :

A) ανήκει στην 2^η ομάδα και στην 4^η περίοδο

B) ανήκει στη 13^η ομάδα και στην 3^η περίοδο

Γ) ανήκει στην 7^η ομάδα και στην 6^η περίοδο

20. Το στοιχείο ^{11}Na έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το στοιχείο ^{12}Mg . Σωστό ή Λάθος ; (Μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 4)

21. Για τα στοιχεία A, B, Γ και Δ δίνονται τα εξής στοιχεία:

Το A²⁺ έχει δομή ευγενούς αερίου της 3^{ης} περιόδου.

Το B έχει την μικρότερη ενέργεια ιοντισμού της περιόδου και στιβάδα σθένους την O.

Το Γ ανήκει στον τομέα p, έχει 2 μονήρη ηλεκτρόνια και 5 τροχιακά με ηλεκτρόνια σε θεμελιώδη κατάσταση.

Το Δ έχει ατομικό αριθμό 28.

Με βάση τις πληροφορίες αυτές, να προσδιορίσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία A) είναι στοιχείο μετάπτωσης B) είναι αμέταλλο Γ) είναι στοιχείο με τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα Δ) έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού και E) ανήκει στον τομέα s.

Σελ. | 9

22. A) Πόσα στοιχεία στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν τρία μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα M και ποιοι είναι οι ατομικοί τους αριθμοί; (Μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 3)

B) Ένα από τα στοιχεία αυτά ανήκει στον τομέα p του περιοδικού πίνακα. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου που ανήκει στην ίδια ομάδα με αυτό και έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{11}); (Μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)

23. Δίνονται τα στοιχεία ${}_7\text{X}$, ${}_{12}\text{Y}$, ${}_8\text{O}$, ${}_1\text{H}$.

α. Να βρείτε τη θέση των στοιχείων X και Y στον περιοδικό πίνακα, δηλαδή την ομάδα και την περίοδο. (Μονάδες 4)

β. Ποιο από τα στοιχεία X και Y έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)

24. Δίνονται τα στοιχεία : ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{19}\text{K}$.

α. Να βρείτε τη θέση των παραπάνω στοιχείων στον περιοδικό πίνακα, δηλαδή την ομάδα, την περίοδο και τον τομέα. (Μονάδες 3)

β. Να ταξινομήσετε τα παραπάνω στοιχεία κατά αύξουσα ατομική ακτίνα (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

25. Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του περιοδικού πίνακα, στο οποίο αναφέρονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

[illegible]

α. Να διατάξετε κατά αύξουσα ατομική ακτίνα τα στοιχεία F, Na, K (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

β. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες του Cr και του Fe^{2+} (μονάδες 2).

γ. Σε ποια από τα στοιχεία που εμφανίζονται στο διάγραμμα το ιόν με φορτίο -1 είναι ισοηλεκτρονιακό με το πλησιέστερο ευγενές αέριο (μονάδες 3);

26. Δίνονται τα στοιχεία $_{12}\text{Mg}$ (μαγνήσιο) και $_5\text{B}$ (βόριο).

α. Να βρείτε την περίοδο και την ομάδα στην οποία ανήκει κάθε στοιχείο. (Μονάδας 2)

β. Να αιτιολογήσετε ποιο από αυτά έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. (Μονάδες 2)

Έστω X ένα από τα δύο στοιχεία. Δίνονται οι πέντε ενέργειες ιοντισμού του στοιχείου X :

$E_{i1} = 800 \text{ kJ/mol}$, $E_{i2} = 2427 \text{ kJ/mol}$, $E_{i3} = 3659 \text{ kJ/mol}$, $E_{i4} = 25025 \text{ kJ/mol}$ και $E_{i5} = 32826 \text{ kJ/mol}$.

γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο στοιχεία, το Mg ή το B, είναι το στοιχείο X. (Μονάδες 3)

δ. Σε ποια υποστιβάδα βρίσκεται το ηλεκτρόνιο που απομακρύνεται πιο εύκολα από το χημικό στοιχείο X; (Μονάδα 1)

ε. Να εξηγήσετε γιατί $E_{i1} < E_{i2}$. (Μονάδες 2)

27. Δίνονται τα ακόλουθα χημικά στοιχεία : ^{15}P , ^{20}Ca , ^{33}As , ^{38}Sr .

α. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακές δομές των τεσσάρων χημικών στοιχείων. (Μονάδες 4)

β. Να συγκριθούν τα στοιχεία της ίδιας περιόδου ως προς το μέγεθος (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

- γ. Να συγκριθούν τα στοιχεία της ίδιας ομάδας ως προς την ενέργεια πρώτου ιοντισμού (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
28. Το 2019 εορτάστηκαν τα 150 έτη από την επινοήση του Περιοδικού Πίνακα. Η γνώση της ηλεκτρονιακής δομής των στοιχείων που απαρτίζουν τον Περιοδικό Πίνακα βοηθά να αντιληφθούμε και τις ιδιότητές τους όπως τις ενέργειες ιοντισμού τους.
- α. Γράψτε την εξίσωση του 1^{ου} ιοντισμού του βορίου ($^{10}_5\text{B}$) και την εξίσωση του 2^{ου} ιοντισμού του άνθρακα ($^{12}_6\text{C}$). (μονάδες 2)
- β. Η ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού του βορίου είναι 800,6 kJ/mol. Η ενέργεια του 2^{ου} ιοντισμού του άνθρακα είναι 2352,6 kJ/mol. Η μεγάλη αυτή διαφορά μεταξύ των ενεργειών ιοντισμού μπορεί να αποδοθεί : 1. Στην ατομική ακτίνα των ατόμων 2. Στο φορτίο των πυρήνων 3. Στον αριθμό των ενδιάμεσων ηλεκτρονίων.
- Ποιος συνδυασμός των ανωτέρω παραγόντων ερμηνεύει την παρατηρούμενη διαφορά :
- i. 1 και 2 ii. 2 και 3 iii. 1 και 3 iv. 1 και 2 και 3 (μονάδα 1)
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)
29. Δίνονται τα στοιχεία Α και Β με ατομικούς αριθμούς 15 και 17 αντίστοιχα.
- α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση. Σελ. | 11 (Μονάδες 2)
- β. Ποιο από τα δύο στοιχεία Α και Β έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)
30. Δίνονται τα εξής χημικά στοιχεία : $^{16}_8\text{A}$, $^{14}_7\text{B}$, $^{11}_5\text{Γ}$, $^{22}_{10}\text{Δ}$, $^{19}_9\text{Ε}$, $^{8}_4\text{Ζ}$.
- Ποια είναι η ηλεκτρονιακή δομή των παραπάνω ατόμων στη θεμελιώδη τους κατάσταση ; Να αναγράψετε τις τιμές όλων των κβαντικών αριθμών των e του ατόμου του $^8\text{Ζ}$.
1. Σε ποια ομάδα και περίοδο και σε ποιο τομέα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το καθένα από τα παραπάνω στοιχεία ;
 2. Ποιο από τα στοιχεία αυτά σχηματίζει έγχρωμες ενώσεις ; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
 3. Πόσα e το πολύ με $l = 1$ έχει το άτομο του $^{14}_7\text{B}$, στη θεμελιώδη κατάσταση ;
 4. Να συγκρίνετε τα άτομα των στοιχείων Δ και Ε ως προς την ατομική του ακτίνα και την ενέργεια πρώτου ιοντισμού.
 5. Να συγκρίνετε τα ιόντα A^{2-} και E^+ ως προς την ακτίνα τους.
 6. Για ποιο λόγο για το άτομο του $^{11}_5\text{Γ}$ ισχύει $E_{i,1} < E_{i,2}$;
31. Για το στοιχείο Α υπάρχουν οι εξής πληροφορίες :

- I. Ανήκει στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.
- II. Οι ενέργειες ιοντισμού του είναι $E_{i1} = 496 \text{ kJ/mol}$, $E_{i2} = 4562 \text{ kJ/mol}$ και $E_{i3} = 6912 \text{ kJ/mol}$.
- A) Σε ποια ομάδα του Π.Π ανήκει το στοιχείο A και ποιος είναι ο ατομικός του αριθμός ;
- B) Το στοιχείο B ανήκει στην 16^η ομάδα και έχει τη μεγαλύτερη τιμή E_{i1} από τα στοιχεία της ομάδας του. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του στοιχείου B.
- Γ) Ποιο από τα δύο στοιχεία A και B : I) έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα ; II) είναι ηλεκτροθετικό στοιχείο ; III) σχηματίζει με το υδρογόνο ομοιοπολική ένωση ;
- Δ) Να γραφούν οι ηλεκτρονιακοί τύποι των ενώσεων που σχηματίζονται μεταξύ των στοιχείων : 1) A και B, 2) A και $_{35}\text{Br}$, 3) B και B, 4) B και $_{20}\text{Ca}$.
32. Το άτομο του στοιχείου A περιέχει συνολικά 7 ηλεκτρόνια με δευτερεύοντα κβαντικό αριθμό $l = 2$. Το άτομο του στοιχείου B περιέχει συνολικά 16 ηλεκτρόνια. Το άτομο του στοιχείου Γ περιέχει συνολικά 15 ηλεκτρόνια με δευτερεύοντα κβαντικό αριθμό $l = 2$.
1. Να υπολογίσεις τους ατομικούς αριθμούς των τριών παραπάνω στοιχείων.
2. Να γράψεις την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων.
3. Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο του A έχουν $m_l = -1$, και πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο B έχουν $m_l = +2$
33. Δίνονται τα χημικά στοιχεία C, O και F με ατομικούς αριθμούς 6, 8 και 9 αντιστοίχως.
- A) Να γράψεις τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες και υποστιβάδες) των ατόμων των παραπάνω στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση.
- B) Να κατατάξεις τα παραπάνω τρία στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας.
34. Οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων A, B, Γ και Δ (με τη σειρά που δίνονται) είναι διαδοχικοί αριθμοί. Το στοιχείο Γ έχει 9 ζεύγη ηλεκτρονίων και κανένα μονήρες ηλεκτρόνιο.
- A) Να υπολογίσεις του ατομικούς αριθμούς των παραπάνω στοιχείων και να γράψεις τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες και υποστιβάδες) των ατόμων των παραπάνω στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση.
- B) Ποιο από τα ιόντα A^{2-} , B^- και Δ^+ έχει μεγαλύτερη ακτίνα; Γιατί;
35. Για τα χημικά στοιχεία A, B και Γ δίνονται τα εξής : α) ανήκουν στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, β) το άτομο του A περιέχει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο, το άτομο του B περιέχει δύο μονήρη και το άτομο του Γ τρία μονήρη, γ) το A ανήκει σε διαφορετικό τομέα από τα B και Γ, δ) το B έχει μικρότερη ακτίνα από το Γ. Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των τριών στοιχείων;
36. Για τα χημικά στοιχεία A, B και Γ δίνονται τα εξής : α) το A είναι το δεύτερο αλογόνο, β) το B ανήκει στην τέταρτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από όλα τα

στοιχεία της περιόδου, γ) το Γ ανήκει στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και στο άτομο του υπάρχουν τρία μονήρη ηλεκτρόνια.

A) Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των τριών στοιχείων;

B) Ποιο από τα τρία στοιχεία έχει τη μικρότερη και ποιο τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;

37. Να συγκρίνετε το μέγεθος των παρακάτω σωματιδίων :

A) $_{10}\text{Ne}$ και $_{12}\text{Mg}^{2+}$ B) $_{19}\text{K}^+$ και $_{20}\text{Ca}^{2+}$ Γ) $_{17}\text{Cl}^-$ και $_{19}\text{K}^+$

38. Να εξηγήσετε τα παρακάτω δεδομένα :

A) Το Na στις χημικές αντιδράσεις δεν σχηματίζει ιόντα Na^{2+} .

B) Το $_{25}\text{Mn}$ έχει μέγιστο αριθμό οξείδωσης +7.

Γ) Τα ανιόντα έχουν μικρότερο μέγεθος από τα αντίστοιχα άτομα.

Δ) Η ενέργεια ιοντισμού E_{11} του $_{19}\text{K}$ είναι μικρότερη από την αντίστοιχη του $_{3}\text{Li}$.

39. Το στοιχείο Α ανήκει στην 3^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και έχει τη μεγαλύτερη τιμή E_{11} από όλα τα στοιχεία της περιόδου στην οποία ανήκει.

A) Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Α. B) Αν το ανιόν B^{2-} έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το στοιχείο Α να βρείτε τον ατομικό αριθμό του Β καθώς και τον αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων του Β στη θεμελιώδη κατάσταση. Γ) Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα των στοιχείων Α και Β.

Σελ. | 13

40. Ως γνωστόν κάποια χημικά στοιχεία δεν ακολουθούν τις αρχές της ηλεκτρονιακής δόμησης. Με το δεδομένο ότι το στοιχείο X ($Z = 46$) δεν είναι παραμαγνητικό, να δώσετε την ηλεκτρονιακή του δομή.

41. Για δύο στοιχεία, ένα μέταλλο Α και ένα αμέταλλο Β γνωρίζουμε ότι :

A. έχουν ενέργειες 1^{ου} ιοντισμού 496 kJ/mol και 1251 kJ/mol

B. οι ατομικές τους ακτίνες είναι 166 pm και 102 pm

Γ. η ηλεκτραρνητικότητά τους σύμφωνα με την κλίμακα του Pauling είναι 0,9 και 3

Να αντιστοιχίσετε τις τιμές αυτές για τα στοιχεία Α και Β και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

42. Για δύο στοιχεία Α και Β που ανήκουν στην ίδια περίοδο οι ενέργειες 1^{ου} ιοντισμού τους είναι 1085 kJ/mol και 801 kJ/mol αντίστοιχα. Να συγκρίνετε τα δύο στοιχεία ως προς την ατομική τους ακτίνα.

43. A) Να γίνει ηλεκτρονιακή δόμηση σε υποστιβάδες των $_{8}\text{O}$, $_{15}\text{P}^{3-}$, $_{16}\text{S}$, $_{16}\text{S}^{2-}$. B) Να κατατάξετε κατά αύξουσα σειρά μεγέθους τα παραπάνω άτομα και ιόντα, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

44. Να αναφέρετε δύο διαφορές μεταξύ του σ και του π δεσμού.

45. Δίνεται η οργανική ένωση : $^1\text{CH}_2=^2\text{CH}-^3\text{CH}_2-\text{Cl}$

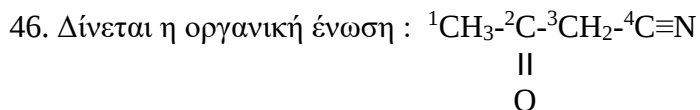
A) Πόσοι σ και πόσοι π δεσμοί περιέχονται στο μόριο της ένωσης;

B) Τι είδους υβριδικά τροχιακά χρησιμοποιεί καθένα από τα τρία άτομα άνθρακα;

Γ) Τι είδους τροχιακά επικαλύπτονται για το σχηματισμό του απλού δεσμού ανάμεσα στα άτομα άνθρακα 2 και 3;

Δ) Τι είδους τροχιακά επικαλύπτονται για τον σχηματισμό του δεσμού ανάμεσα στα άτομα άνθρακα 3 και στο άτομο του χλωρίου; Δίνεται ^{17}Cl .

Ε) Τι είδους τροχιακά επικαλύπτονται για το σχηματισμό του δεσμού ανάμεσα στο άτομο άνθρακα 2 και στο άτομο του υδρογόνου με το οποίο συνδέεται;



Α) Πόσοι σ και πόσοι π δεσμοί περιέχονται στο μόριο της ένωσης;

Β) Τι είδους υβριδικά τροχιακά χρησιμοποιεί καθένα από τα τέσσερα άτομα άνθρακα;

Γ) Τι είδους τροχιακά επικαλύπτονται για το σχηματισμό του απλού δεσμού ανάμεσα στα άτομα άνθρακα 2 και 3;

Δ) Τι είδους τροχιακά επικαλύπτονται για το σχηματισμό του τριπλού δεσμού ανάμεσα στο άτομο του άνθρακα 4 και στο άτομο του αζώτου; Δίνεται ^7N ,

I.3 ΑΣΚΗΣΕΙΣ «ΣΩΣΤΟΥ-ΛΑΘΟΥΣ»

Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λάθος :

Σελ. | 14

1. Ο κβαντικός αριθμός του spin δεν συμμετέχει στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας του ηλεκτρονίου, ούτε στον καθορισμό του τροχιακού.
2. Σύμφωνα με την κβαντομηχανική, τα ηλεκτρόνια κινούνται σε κυκλικές τροχιές γύρω από τον πυρήνα του ατόμου.
3. Ο αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός l καθορίζει το σχήμα του τροχιακού.
4. Το τροχιακό $1s$ και το τροχιακό $2s$ έχουν ίδιο σχήμα και ίδια ενέργεια.
5. Τα s τροχιακά έχουν σφαιρικό σχήμα.
6. Ο αριθμός τροχιακών σε μία υποστιβάδα, με αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό l , δίνεται από τον τύπο: $2l+1$.
7. Οι τομείς s και p του περιοδικού πίνακα περιέχουν 2 και 6 ομάδες αντίστοιχα.
8. Όλα τα ευγενή αέρια έχουν ηλεκτρονιακή δομή εξωτερικής στιβάδας ns^2np^6 .
9. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ενός στοιχείου καθορίζει τον αριθμό της περιόδου, στην οποία ανήκει το στοιχείο.
10. Στο άτομο του ^7N περιέχονται στη θεμελιώδη του κατάσταση τρία ασύζευκτα ηλεκτρόνια.
11. Το $^{22}\text{Ti}^{2+}$ και το ^{20}Ca έχουν την ίδια ηλεκτρονιακή δομή.

12. Αν το άτομο ενός στοιχείου Σ διαθέτει στη στιβάδα σθένους ένα μόνο ηλεκτρονιακό ζεύγος, τότε το στοιχείο Σ ανήκει στον s τομέα του Π.Π.
13. Το στοιχείο που έχει ημισυμπληρωμένη την 4p υποστιβάδα, ανήκει στη 15^η ομάδα.
14. Η ατομική ακτίνα του $_{12}\text{Mg}$ είναι μεγαλύτερη από του $_{11}\text{Na}$.
15. Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου έχει μεγαλύτερη τιμή από την πρώτη ενέργεια ιοντισμού του ιδίου ατόμου.
16. Τα μέταλλα έχουν σχετικά υψηλές τιμές ενέργειας ιοντισμού.
17. Η τιμή της ενέργειας πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω σε μία ομάδα του περιοδικού πίνακα.
18. Κατά την επικάλυψη p-p ατομικών τροχιακών προκύπτουν πάντοτε π δεσμοί.
19. Ο σ δεσμός είναι ισχυρότερος του π δεσμού, διότι στην περίπτωση του σ δεσμού επιτυγχάνεται μεγαλύτερη επικάλυψη τροχιακών από την περίπτωση του π δεσμού.
20. Το $_{17}\text{Cl}$ σχηματίζει ενώσεις με ένα μόνο ομοιοπολικό δεσμό.
21. Στην ένωση $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ όλα τα άτομα του άνθρακα έχουν sp^2 υβριδικά τροχιακά.
22. Κατά τον υβριδισμό ενός s και ενός p ατομικού τροχιακού προκύπτουν δύο sp υβριδικά τροχιακά.
23. Στο μόριο του αιθυλενίου, τα δύο άτομα C συνδέονται μεταξύ τους με ένα σ δεσμό του τύπου sp^2-sp^2 και ένα π δεσμό.
24. Στο μόριο του $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ ο σ δεσμός μεταξύ C και Cl προκύπτει με επικάλυψη $sp^3 - p$ ατομικών τροχιακών.

Σελ. | 15

Ι.4 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ

1. Αντιστοιχήστε το κάθε ατομικό τροχιακό της στήλης (II) με μία από τις τιμές του αζιμουθιακού κβαντικού αριθμού της στήλης (I), καθώς και με μία από τις τιμές του κύριου κβαντικού αριθμού της στήλης (III).

Στήλη (I)	Στήλη (II)	Στήλη (III)
Τιμή l	Ατομικό τροχιακό	Τιμή n
A. 0	1. 2p	α. 1
B. 1	2. 5f	β. 2
Γ. 2	3. 3s	γ. 3
Δ. 3	4. 1s	δ. 4
Ε. 4	5. 3d	ε. 5

2. Αντιστοιχήστε τον κάθε κβαντικό αριθμό της στήλης (II) με μία από τις τιμές που μπορεί να πάρει από τη στήλη (I), καθώς και με την πληροφορία που παρέχει και η οποία αναφέρεται στη στήλη (III).

Στήλη (I)	Στήλη (II)	Στήλη (III)
Τιμή κβαντικού αριθμού	Κβαντικός αριθμός	Πληροφορία που παρέχει
A. -2	1. l	α. προσανατολισμός ατομικού τροχιακού
B. -1/2	2. m_l	β. σχήμα ατομικού τροχιακού
Γ. 2	3. n	γ. ιδιοπεριστροφή ηλεκτρονίου
Δ. 3	4. m_s	δ. μέγεθος ατομικού τροχιακού

3. Αντιστοιχήστε την κάθε τιμή του κύριο κβαντικού αριθμού της στήλης (II) με τον αριθμό της στήλης (I) που εκφράζει το πλήθος των ατομικών τροχιακών, καθώς και με τον αριθμό της στήλης (III) που εκφράζει το πλήθος των υποστιβάδων.

Στήλη (I)	Στήλη (II)	Στήλη (III)
Αριθμός ατομικών τροχιακών	Τιμή n	Αριθμός υποστιβάδων
A. 3	1. 2	α. 1
B. 4	2. 3	β. 2
Γ. 9	3. 4	γ. 3
Δ. 16		δ. 4

Σελ. | 16

1.5 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ

- Κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου από μία ενεργειακή κατάσταση E_o σε μία ενεργειακή κατάσταση E_t εκπέμπεται της οποίας η συχνότητα ν δίνεται από τη σχέση
- Η ενέργεια του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου παίρνει την ελάχιστη τιμή της όταν ο κβαντικός αριθμός έχει την τιμή Η κατάσταση αυτή ονομάζεται, ενώ κάθε άλλη ενεργειακή κατάσταση ονομάζεται
- Για την τιμή $n = 2$ του κύριου κβαντικού αριθμού ο αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός μπορεί να πάρει συνολικά τις τιμές, ενώ οι δυνατές τιμές του μαγνητικού κβαντικού αριθμού για $n = 3$ είναι

4. Ο τέταρτος κβαντικός αριθμός ονομάζεται, παίρνει τις τιμές και εκφράζει
5. Μία υποστιβάδα p αποτελείται από ατομικά τροχιακά τα οποία έχουν προσανατολισμούς, που καθορίζονται από τις τιμές του κβαντικού αριθμού.
6. Η $18^{\text{η}}$ ομάδα του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει συνολικά στοιχεία που ονομάζονται και ανήκουν στον τομέα
7. Αν δύο p ατομικά τροχιακά είναι, δεν είναι δυνατόν να γίνει επικάλυψη αυτών κατά μήκος του άξονα που συνδέει τους των ατόμων.
8. Ο δεσμός είναι ισχυρότερος του, καθώς στην πρώτη περίπτωση έχουμε μεγαλύτερη επικάλυψη τροχιακών.
9. Κατά τον συνδυασμό ενός $2s$ και ενός $2p$ ατομικού τροχιακού δημιουργούνται νέα τροχιακά που ονομάζονται υβριδικά τροχιακά.
10. Στο μόριο του αιθενίου $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ κάθε άτομο άνθρακα έχει τρία υβριδικά τροχιακά και στο μόριο του αιθανίου CH_3CH_3 κάθε άτομο άνθρακα έχει τέσσερα υβριδικά τροχιακά.

Ι.6 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ

1. Να διατάξετε τα στοιχεία $_{25}\text{Mn}$, $_{11}\text{Na}$, $_{7}\text{N}$, $_{14}\text{Si}$ και $_{18}\text{Ar}$ κατά σειρά αυξανόμενου αριθμού μονήρων ηλεκτρονίων που περιέχονται στα άτομά τους σε θεμελιώδη κατάσταση. Σελ. | 17
2. Να διατάξετε τα στοιχεία $_{16}\text{S}$, $_{10}\text{Ne}$, $_{12}\text{Mg}$, $_{35}\text{Br}$ και $_{19}\text{K}$ κατά σειρά αυξανόμενου αριθμού ηλεκτρονιακών ζευγών που περιέχονται στη στιβάδα σθένους των ατόμων τους.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Βρείτε το μέγιστο αριθμό ηλεκτρονίων σε ένα άτομο για τα οποία ισχύουν :
 α) $n = 3$ και $l = 2$ β) $n = 2$ και $m_l = 1$ γ) $n = 4$, $l = 3$ και $m_s = +1/2$
2. Βρείτε τους ατομικούς αριθμούς α) του στοιχείου Σ_1 που διαθέτει τρία μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα M β) του στοιχείου Σ_2 που διαθέτει δύο ηλεκτρονιακά ζεύγη στην υποστιβάδα $4p$.
3. Δύο στοιχεία Σ_1 και Σ_2 των οποίων οι ατομικοί αριθμοί Z_1 και Z_2 ($Z_1 < Z_2$) διαφέρουν κατά 1 και βρίσκονται σε διαφορετικές περιόδους του Π.Π. α) Βρείτε τις ομάδες του Π.Π. στις οποίες ανήκουν τα στοιχεία Σ_1 και Σ_2 β) Αν το στοιχείο Σ_3 , με ατομικό αριθμό $Z_3 = Z_2 + 16$ ανήκει στην ίδια ομάδα του Π.Π. με το Σ_2 , βρείτε τους ατομικούς αριθμούς Z_1 , Z_2 και Z_3 των στοιχείων Σ_1 , Σ_2 και Σ_3 .

4. Τα άτομα των στοιχείων Σ_1 , Σ_2 , Σ_3 , Σ_4 και Σ_5 έχουν στη θεμελιώδη κατάσταση αντίστοιχα 13, 5, 2, 6 και 14 ηλεκτρόνια των οποίων η τιμή του κύριου κβαντικού αριθμού n είναι 3.
- α) Υπολογίστε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων Σ_1 , Σ_2 , Σ_3 , Σ_4 , Σ_5 .
- β) Βρείτε την περίοδο και την ομάδα του Π.Π. στην οποία ανήκει καθένα από τα στοιχεία αυτά.
- γ) Ταξινομήστε τα στοιχεία αυτά σε μέταλλα και αμέταλλα. Ποια από αυτά ανήκουν στα στοιχεία μετάπτωσης.
- δ) Υπολογίστε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου X το οποίο έχει τον μέγιστο αριθμό ηλεκτρονίων που χαρακτηρίζονται από τον κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$ και το μικρότερο δυνατό ατομικό αριθμό.
5. Ένα ευγενές αέριο A έχει ατομικό αριθμό Z , ένα αλογόνο B έχει ατομικό αριθμό $Z_1 = Z + 7$, ένα αλκάλιο Γ έχει ατομικό αριθμό $Z_2 = Z + 17$ και ένα στοιχείο Δ έχει μαζικό αριθμό 127. Ο αριθμός των νετρονίων του ανιόντος Δ^- είναι κατά 20 μεγαλύτερος από τον αριθμό των ηλεκτρονίων του. Α) Να βρεθούν οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων A, B, Γ, Δ και να γίνει η ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση του ισοτόπου $^{129}\Delta$. β) Να συγκριθούν τα σημεία ζέσης των στοιχείων B_2 και Δ_2 . Γ) Να συγκρίνετε την ισχύ των οξέων HB και HΔ. (Γιώργος Μαρνέρης)
6. Σε 8 g ατμών Ca ($A_r = 40$) προσφέρεται ενέργεια 141 kJ. Αν $E_{i,1} = 590$ kJ/mol και $E_{i,2} = 1150$ kJ/mol, να βρείτε τη σύσταση (σε mol) του μίγματος των ατμών που προκύπτει τελικά.
7. Σε 1,2 g ατμών Mg ($A_r = 24$) προστίθεται ενέργεια 51,22 kJ. Αν η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του Mg είναι $E_{i,1} = 735$ kJ/mol και η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού είναι $E_{i,2} = 1447$ kJ/mol, να βρείτε τη σύσταση (σε mol) του μίγματος ατμών που προκύπτει τελικά.