

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ- ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ-ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑ Lewis ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Να βρεθεί ο ελάχιστος ατομικός αριθμός στοιχείου, το οποίο έχει, σε θεμελιώδη κατάσταση:
 - α) δύο μονήρη ηλεκτρόνια
 - β) ημισυμπληρωμένη p- υποστοιβάδα
 - γ) πλήρως συμπληρωμένη τη στοιβάδα L
 - δ) πλήρως συμπληρωμένη τη στοιβάδα M
 - ε) πέντε ηλεκτρόνια σε d- τροχιακά
 - στ) έξι μονήρη ηλεκτρόνια
 - ζ) επτά ηλεκτρόνια σε τύπου s- τροχιακά
 - η) πλήρως συμπληρωμένα όλα τα τροχιακά με $n=4$.
2. Να βρείτε όλους τους δυνατούς ατομικούς αριθμούς ενός στοιχείου Σ, το άτομο του οποίου, σε θεμελιώδη κατάσταση, έχει:
 - α) δύο μονήρη ηλεκτρόνια στη στοιβάδα L
 - β) τρία μονήρη ηλεκτρόνια στη στοιβάδα M
 - γ) επτά ηλεκτρόνια σε τύπου s- τροχιακά
 - δ) ημισυμπληρωμένη την 3d υποστοιβάδα
 - ε) ένα μονήρες ηλεκτρόνιο στην M.
3. Ποιος ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο τα οποία διαθέτουν:
 - α) $n=3, l=2$
 - β) $n=4, l=1, m_s=-\frac{1}{2}$
 - γ) $n=3, l=3$
 - δ) $n=4, m_l=1$
 - ε) $n=5, l=2, m_l=-3$
 - στ) $n=3, l=1, m_l=-1$
 - ζ) $n=6, l=0, m_s=+\frac{1}{2}$
 - η) $n=3, m_l=0$.
4. Για ένα στοιχείο γνωρίζουμε ότι: Ι) έχει ημισυμπληρωμένα τα p- τροχιακά της στοιβάδας σθένους του και ΙΙ) διαθέτει ηλεκτρόνια που χαρακτηρίζονται από $m_l=2$. Να βρείτε:
 - α) ποιος ο ελάχιστος ατομικός αριθμός του Σ;
 - β) με βάση τον ατομικό αριθμό αυτό, πόσα ηλεκτρόνια διαθέτει που χαρακτηρίζονται από i) $m_s=+\frac{1}{2}$, ii) $l=2$, iii) $m_l=-1$.
5. Για το άτομο του στοιχείου Σ στη θεμελιώδη του κατάσταση γνωρίζουμε τα εξής: Ι) Έχει άθροισμα m_s όλων των ηλεκτρονίων του ίσο με 1. ΙΙ) Διαθέτει στη στοιβάδα σθένους του, τη M, δύο ηλεκτρονιακά ζεύγη. Να βρείτε:
 - α) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Σ;
 - β) Να γραφεί η ηλεκτρονιακή δομή σε υποστοιβάδες για το ιόν Σ^{2-} .
 - γ) Πόσα συμπληρωμένα ή ημισυμπληρωμένα τροχιακά του ατόμου του Σ χαρακτηρίζονται από $m_l=0$;
6. Το στοιχείο Σ έχει μαζικό αριθμό $A=31$ και στον πυρήνα του περιέχει ένα νετρόνιο περισσότερο από τα πρωτόνια. Να βρείτε:
 - α) Ποιος ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Σ;
 - β) Να γραφεί η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του Σ σε υποστοιβάδες και τροχιακά.
 - γ) Να γραφούν οι κβαντικοί αριθμοί των ηλεκτρονίων σθένους του ατόμου του Σ σε θεμελιώδη κατάσταση.
7. Δίνονται τα στοιχεία: ${}_8\text{O}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{32}\text{Ge}$, ${}_{38}\text{Sr}$.
 - Α) Σε ποια περίοδο, ποια ομάδα και ποιόν τομέα του περιοδικού πίνακα ανήκει το καθένα από τα παραπάνω στοιχεία; β) Να γραφεί η ηλεκτρονιακή δομή των ιόντων: Fe^{3+} , Sr^{2+} , Cl^{1-} .

8. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό και να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των παρακάτω στοιχείων: α) Σ_1 : το τρίτο ευγενές αέριο β) Σ_2 : το τρίτο αλογόνο γ) Σ_3 : βρίσκεται στην 4^η περίοδο και τη δεύτερη κύρια ομάδα του Π.Π δ) Σ_4 : βρίσκεται στην 4^η περίοδο του Π.Π και έχει πέντε μονήρη ηλεκτρόνια ε) Σ_5 : το τρίτο στοιχείο της πρώτης σειράς των στοιχείων μεταπτώσεως.
9. Ποιος ο ατομικός αριθμός, ποια η θέση στον Π.Π και ποιος ο τομέας που ανήκουν τα επόμενα στοιχεία, για τα άτομα των οποίων, σε θεμελιώδη κατάσταση, ισχύουν:
- α) Σ_1 : διαθέτει τέσσερα ηλεκτρόνια με $n=3$ β) Σ_2 : διαθέτει τρία ηλεκτρόνια με $n=2$ και $l=1$
 γ) Σ_3 : διαθέτει δεκατέσσερα ηλεκτρόνια με $n=3$ δ) Σ_4 : διαθέτει δύο ηλεκτρόνια με $n=4$ και $l=2$
 ε) Σ_5 : έχει ηλεκτρονιακή δομή: $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2$.
- Ποια από τα στοιχεία αυτά χαρακτηρίζονται ως στοιχεία μεταπτώσεως;
10. Στοιχείο Σ ανήκει στον s- τομέα του Π.Π. α) Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια μπορεί να διαθέτει το άτομο του στοιχείου σε θεμελιώδη κατάσταση; β) το Σ είναι μέταλλο ή αμέταλλο; γ) Αν το Σ ανήκει στην 6^η περίοδο του Π.Π και έχει παρόμοιες ιδιότητες με το ^{20}Ca να υπολογίσετε: i) τον ατομικό του αριθμό και ii) τους κβαντικούς αριθμούς των ηλεκτρονίων σθένους του. δ) Ποιος ο μοριακός τύπος του οξειδίου του Σ ; Αν το οξύδιο αυτό διαλυθεί στο νερό προκύπτει όξινο ή βασικό διάλυμα;
11. Για το στοιχείο Σ υπάρχουν τα εξής δεδομένα: I) Ανήκει στην 3^η περίοδο του Π.Π και στον p-τομέα. II) Το άτομό του, σε θεμελιώδη κατάσταση, διαθέτει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο και III) Είναι πολύ δραστικό αμέταλλο. Να απαντήσετε στα παρακάτω:
- α) Ποιος ο ατομικός αριθμός του Σ ; β) Ποιοι οι ατομικοί αριθμοί των επόμενων στοιχείων της ίδιας ομάδας με το Σ ; γ) Το στοιχείο Λ έχει ατομικό αριθμό $Z_\Lambda = Z_\Sigma + 2$. Σε ποια ομάδα και ποια περίοδο ανήκει το Λ ; Τι δεσμό αναμένετε να σχηματίσει το Λ με το Σ ; Ποιος ο μοριακός τύπος της σχηματιζόμενης ένωσης;
12. Η δομή του στοιχείου X είναι η ακόλουθη: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.
- α) Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια και πόσα ηλεκτρονιακά ζεύγη διαθέτει το X στη στοιβάδα σθένους του ;
 β) Πόσα ηλεκτρόνια του X χαρακτηρίζονται με $m_s = +\frac{1}{2}$;
 γ) Σε ποια ομάδα, ποια περίοδο και ποιόν τομέα του Π.Π ανήκει το X ; Να γραφεί η ηλεκτρονιακή του δομή σε σχέση με το προηγούμενο ευγενές αέριο.
 δ) Να συγκριθεί η ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού του X με την ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού i) του ^9F και ii) ^{16}S . Να αιτιολογηθούν τα αποτελέσματα των συγκρίσεων.
 ε) Τι δεσμό αναμένετε να σχηματίζει το X με καθένα από τα παρακάτω στοιχεία:
 ^{20}Ca , ^{14}Si και ^{11}Na .
 στ) Να χαρακτηρίσετε το οξύδιο του X , X_2O_5 , ως όξινο ή βασικό.
13. Δίνονται τα στοιχεία: ^{19}K , ^{20}Ca , ^{35}Br , ^{37}Rb . Να καταταγούν τα στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης: I) ατομικής ακτίνας και II) ενέργειας 1^{ου} ιοντισμού. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
14. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακοί τύποι κατά Lewis για τις παρακάτω ομοιοπολικές ενώσεις:
 α) NH_3 β) CCl_4 γ) CO_2 δ) HNO_3 ε) HClO_2 στ) H_2CO_3 ζ) HNO_3 η) HCN θ) HClO_4 ι) SO_3
 ια) PCl_5 ιβ) BCl_3 ιγ) BeCl_2 ιδ) POCl_3 ιε) COCl_2 .
15. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακοί τύποι κατά Lewis των παρακάτω αλάτων:
 α) KCl β) NaCN γ) Na_2SO_4 δ) CaCO_3 ε) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ στ) NH_4ClO_4 ζ) KClO_3 η) KHCO_3
 θ) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ι) NH_4CN .
16. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακοί τύποι κατά Lewis των παρακάτω ιόντων:
 α) NH_4^+ β) H_3O^+ γ) NO_3^- δ) HSO_3^- ε) AsO_3^{3-} στ) CN^- ζ) PH_4^+ η) CO_3^{2-} .
17. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακοί τύποι κατά Lewis των παρακάτω ενώσεων:
 α) CaO β) Na_2O γ) H_2O_2 δ) CO ε) SO_2 .
18. Ομοίως για τις παρακάτω οργανικές ενώσεις:
 α) CHCl_3 β) C_2H_6 γ) C_2H_4 δ) CH_3OH ε) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ στ) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ζ) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ η) C_2H_2 θ) CH_3CN .
19. Για τα στοιχεία A , B και Γ υπάρχουν τα εξής δεδομένα: I) Έχουν διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς. II) Είναι και τα τρία, στοιχεία της 3^{ης} περιόδου του Π.Π. III) Το άτομο του A σε θεμελιώδη κατάσταση έχει τρία μονήρη ηλεκτρόνια.
- α) Να προσδιορίσετε την ομάδα του Π.Π που ανήκει το κάθε στοιχείο και τον ατομικό αριθμό του.
 β) Ποιο από τα στοιχεία αυτά i) έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα ii) είναι πιο ηλεκτραρνητικό

- iii) έχει τη μεγαλύτερη τιμή ενέργειας $1^{\text{ου}}$ ιοντισμού.
- γ) Ποιος ο ηλεκτρονιακός τύπος της ένωσης του B με το $_1\text{H}$.
20. Στοιχείο Σ ανήκει στην 2^η περίοδο του Π.Π και το άτομό του διαθέτει τρία μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη του κατάσταση. Να βρείτε:
- α) Ποια η ομάδα και ποιος ο τομέας του στοιχείου στον Π.Π.
 - β) Να γραφούν οι κβαντικοί αριθμοί των ηλεκτρονίων σθένους του.
 - γ) Ποιοι οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων που ανήκουν στην ίδια ομάδα με το Σ;
 - δ) Να διατάξετε τα στοιχεία $_4\text{Be}$, $_{12}\text{Mg}$, και Σ κατά σειρά αυξανόμενης ενέργειας $1^{\text{ου}}$ ιοντισμού.
 - ε) Να γραφεί ο ηλεκτρονιακός τύπος κατά Lewis για την ένωση H_2SO_3 .
21. Να χαρακτηριστούν ως σωστές ή λανθασμένες οι παρακάτω προτάσεις και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας:
- α) Οι υποστοιβάδες s χωρούν λιγότερα ηλεκτρόνια από τις υποστοιβάδες p.
 - β) Στο άτομο του $_1\text{H}$ τα τροχιακά 2s και 2p έχουν την ίδια ενέργεια.
 - γ) Ένα τύπου s-τροχιακό χωράει λιγότερα ηλεκτρόνια από ένα τύπου p-τροχιακό.
 - δ) Τα άτομα που έχουν άρτιο ατομικό αριθμό δε διαθέτουν ασύζευκτα ηλεκτρόνια.
 - ε) Είναι απίθανο το ηλεκτρόνιο του $_1\text{H}$, σε θεμελιώδη κατάσταση, να βρεθεί σε απόσταση 1m από τον πυρήνα.
 - στ) Το στοιχείο με δομή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ ανήκει τον τομέα s.
 - ζ) Το ιόν $_{11}\text{Na}^+$ έχει μικρότερη ακτίνα από το Na.
 - η) Τα στοιχεία μεταπτώσεως ξεκινούν από την Τρίτη περίοδο του Π.Π.
 - θ) Όλα τα ευγενή αέρια έχουν δομή $ns^2 np^6$.
 - ι) Η ενέργεια $2^{\text{ου}}$ ιοντισμού είναι διπλάσια της ενέργειας $1^{\text{ου}}$ ιοντισμού.
 - ια) Το $_3\text{Li}$ έχει μικρότερη ενέργεια $1^{\text{ου}}$ ιοντισμού από το $_4\text{Be}$, αλλά η ενέργεια $2^{\text{ου}}$ ιοντισμού του Li είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια $2^{\text{ου}}$ ιοντισμού του Be.

ΟΙ ΑΤΟΜΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΩΝ ΤΥΠΩΝ ΚΑΤΑ Lewis ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ.