

ΜΑΘΗΜΑ 4^ο

ΑΣΚΗΣΗ 4.1.

α) Προσοχή:

Στο άτομο του υδρογόνου τα τροχιακά μιας στιβάδας είναι εκφυλισμένα (δηλ. έχουν την ίδια ενέργεια).

$$\text{Άρα: } 3p = 3d < 4s = 4p < 5s$$

Αυτό συμβαίνει επειδή το άτομο του υδρογόνου έχει 1e, οπότε δεν υπάρχουν ενδοηλεκτρονιακές απωθήσεις.

β) Για τα πολυηλεκτρονικά άτομα ισχύει: $(n+l) \uparrow \Rightarrow E \uparrow$

$$\text{Άρα: } 3p < 4s < 3d < 4p < 5s$$

σημείωση: Η παραπάνω διάταξη αφορά την ενέργεια των υποστιβάδων χωρίς e.

γ) $2\text{He}^+ : 1s^2 \Rightarrow$ Είναι υδρογονοειδές οπότε ισχύει η ίδια διάταξη με το άτομο του H.

Άσκηση 4.2.

$$(a) (3, 1, 0) \Rightarrow 3p_z$$

$$(b) (3, 2, 0) \Rightarrow 3d$$

$$(c) (4, 0, 0) \Rightarrow 4s$$

(i) Στο άτομο του υδρογόνου:

$$\text{Ενέργεια τροχιακών: } 3p = 3d < 4s$$

(ii) Σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο:

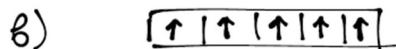
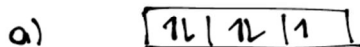
$$\text{Ενεργειακό τροχιακών: } 3p < 4s < 3d$$

Άσκηση 4.3.

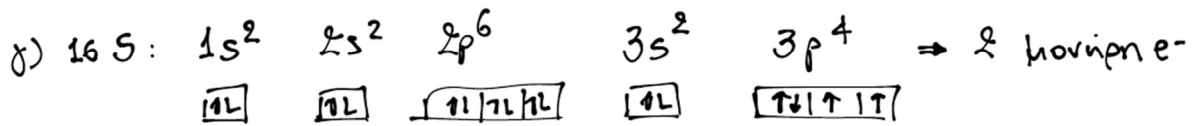
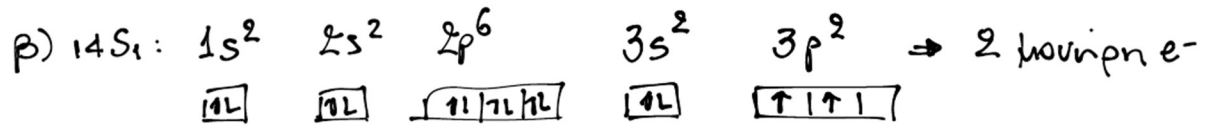
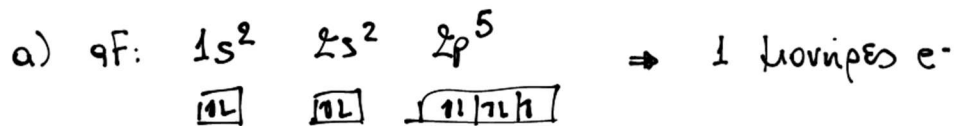
Ενεργειακή κατάσταση των e^- : $(a) < (b) < (c)$
 $3p \quad 3d \quad 4s$

Προσοχή: όταν τοποθετηθούν e^- στην υποστιβάδα $3d$ τότε λόγω ενδοηλεκτρονιακών απωθίσεων τα e^- της υποστιβάδας $4s$ αποκτούν μεγαλύτερη ενέργεια.

Άσκηση 4.4.

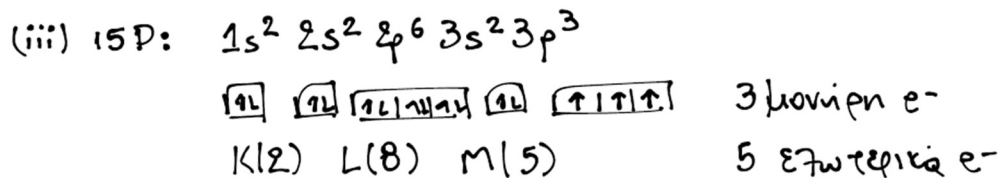
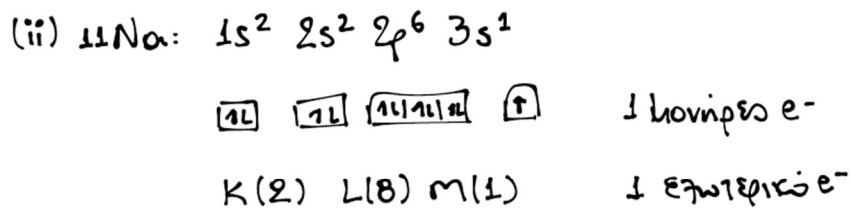
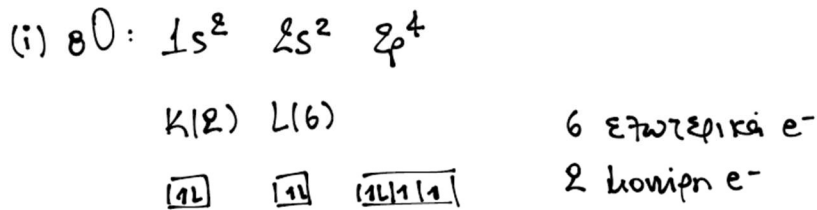


Άσκηση 4.5.



📌 Προσοχή: Μονήρες είναι το μόνο e^- σε ένα τροχιακό.

Άσκηση 4.6.



(iv) 16S: ... $3s^2 3p^4$

(v) 18Ar: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ \emptyset μονίρες e^-
K(2) L(8) M(8) 8 εξωτερικά e^-

(vi) 35Br: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$
K(2) L(8) M(18) N(7) $\boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow}$ 1 μονίρες e^-
7 εξωτερικά e^-

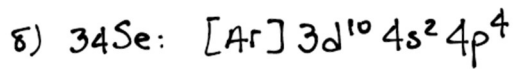
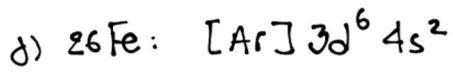
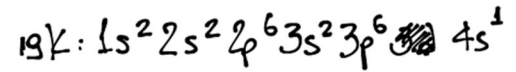
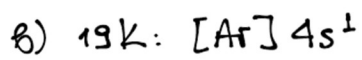
(vii) 50Sn: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} \underline{4s^2 4p^6 4d^{10}} 5s^2 5p^2$
K(2) L(8) M(18) N(18) O(4) $\boxed{\uparrow\downarrow\uparrow}$
2 μονίρες e^-
4 εξωτερικά e^-

(viii) 62Sm: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^6 5s^2 5p^6 6s^2$
K(2) L(8) M(18) N(24) O(8) P(2) $\boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow}$ 6 μονίρες e^-
2 εξωτερικά e^-

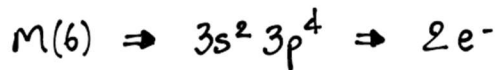
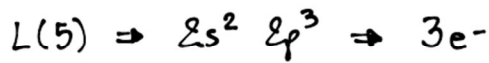
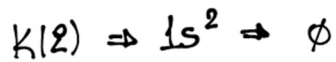
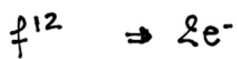
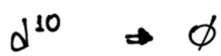
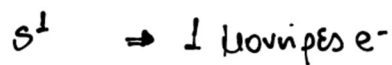
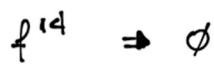
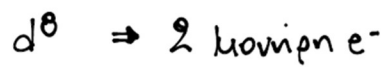
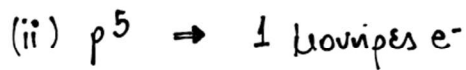
Άσκηση 4.7.

Τα ευγενή αέρια: 2He, 10Ne, 18Ar, 36Kr, 54Xe

α) 7N: $[\text{He}] 2s^2 2p^3$



· Άσκηση 4.8.



· Άσκηση 4.9.

(α), (β), (γ), (ε)

Άσκηση 4.10.

(α) , (δ) , (ε) , (στ)

↳ το δωδετό: $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$

το (β) είναι λάθος σύμφωνα με την απαγορευτική αρχή του Pauli.

Άσκηση 4.11

(β) , (δ)

Άσκηση 4.12.

(α) , (β) , (δ)

Άσκηση 4.13.

α) παραβιάζεται η αρχή της ηλεκτρονιακής δομής.

δωδετή δομή: $13Al: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

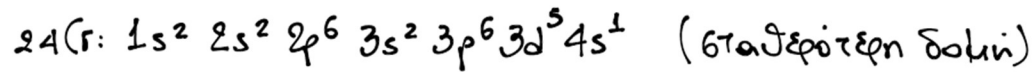
β) παραβιάζεται η απαγορευτική αρχή του Pauli.

5B: $1s^2 2s^2 2p^1$

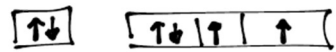
γ) Δεν παραβιάζεται κάποια αρχή, αλλά είναι η ηλεκτρ. δομή ενός ανιόντος.

9F: $1s^2 2s^2 2p^5$

δ) Παραβιάζεται η αρχή της ελάχιστης ενέργειας.



ε) παραβιάζεται η αρχή της ελάχιστης ενέργειας

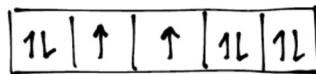


στ) παραβιάζεται ο κανόνας του Hund

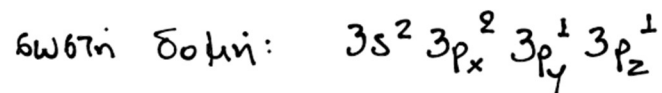


ζ) Hund

σωστή
δομή



η) Hund



Άσκηση 4.14.

Hund - Pauli \Rightarrow (6)

Άσκηση 4.15.

$$\alpha) \text{7N: } 1s^2 2s^2 2p^3 \Rightarrow 3e^-$$

$$\beta) \text{14Si: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 \Rightarrow 6e^-$$

$$\gamma) \text{16S: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \Rightarrow 6e^-$$

Άσκηση 4.16.

$$\alpha) \text{(i) } (4,0,0) \Rightarrow 4+0 = 4$$

$$\text{(ii) } (3,2,+1) \Rightarrow 3+2 = 5$$

$$\text{(iii) } (3,2,-2) \Rightarrow 3+2 = 5$$

$$\text{(iv) } (3,+1,+1) \Rightarrow 3+1 = 4$$

Σε ένα πολυηλεκτρονικό άτομο η ενέργεια των τροχιακών καθορίζεται από το άθροισμα $n+l$

Άρα: $iv < i < ii = iii$ (Ενεργειακή κατάταξη τροχιακών)

$$\beta) \text{(i) } (4,0,0, +1/2)$$

$$\text{(ii) } (3,2,+1, +1/2)$$

$$\text{(iii) } (3,2,-2, -1/2)$$

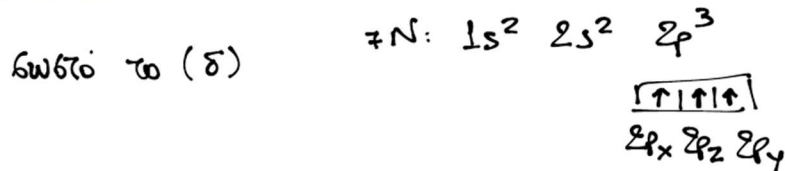
$$\text{(iv) } (3,1,+1, -1/2)$$

⚠ Προσοχή: Όταν υπάρχουν e^- στην υποστιβάδα $3d$ τότε λόγω ενδοηλεκτρονικών απωθίσεων τα e^-

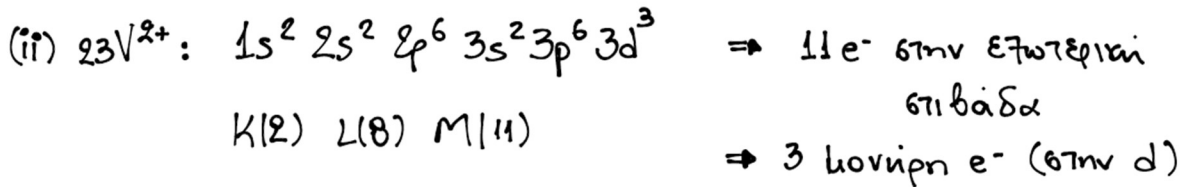
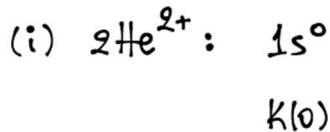
της 4s αποκτούν μεγαλύτερη ενέργεια από αυτά του 3d.

Ενεργειακή κατάταξη e^- : $iv < ii = iii < i$

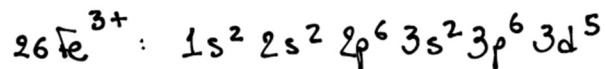
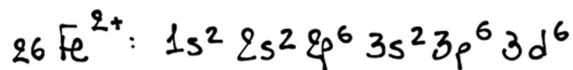
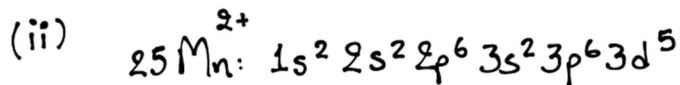
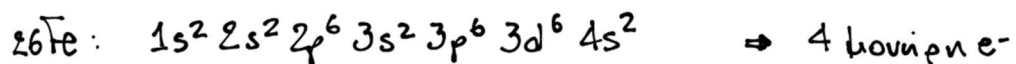
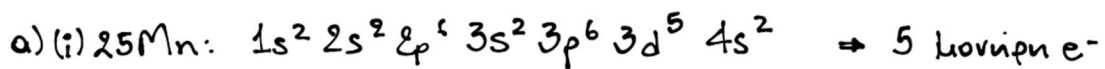
Ασκηση 4.17.



Ασκηση 4.18.



Ασκηση 4.19.



Άσκηση 4.20

- a) (i) Δομή ιόντος
(ii) Διεγερμένη
(iii) Διεγερμένη \bullet \bullet $20\text{Ca}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
(iv) Δομή ιόντος
(v) Θεμελιώδης
(vi) Θεμελιώδης
(vii) Διεγερμένη
(viii) Δομή ιόντος

β) (i) $1s^2 2s^2 2p^3$

(ii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

(iii) $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^3$

(iv) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$

$\text{Ne}: 1s^2 2s^2 2p^6$

Άσκηση 4.21

a) Για το $2s$ ικνύει: $n+l = 2+0 = 2$
Για το $2p$ ικνύει: $n+l = 2+1 = 3$ } Άρα $2s < 2p$

β) Για ίδιο κύριο κβαντικό αριθμό n , το l επηρεάζει σημαντικά την ενέργεια του e .

Άσκηση 4.22.

a) $23V: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

b) $2e^-$

γ) $\sum m_s = 3 \cdot (+\frac{1}{2}) = +\frac{3}{2}$

Άσκηση 4.23.

a) $24Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

b) $4s^1: (4, 0, 0, +\frac{1}{2})$

Άσκηση 4.24.

a) $27Co: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$

$K(2) L(8) M(15) N(2) \rightarrow \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow}$

β) Το $27Co$ έχει 3 ιονίση e^- . Τα στοιχεία πριν το Co που μπορούν να έχουν περισσότερα ιονίση e^- , πρέπει να έχουν e^- στην υποστιβάδα $3d$.

Άρα: $24Z_1: [Ar] 3d^5 4s^1$ 6 ιονίση e^-

$25Z_2: [Ar] 3d^5 4s^2$ 5 ιονίση e^-

$26Z_3: [Ar] 3d^6 4s^2$ 4 ιονίση e^-

β) (i) $l=2$ (d) $\Rightarrow 3d \Rightarrow 5$ τροχιακά

(ii) 7 τροχιακά

δ) $15 e^-$

Άσκηση 4.27.

$$A: 138 \Rightarrow A = Z + N \quad (1)$$

Σε ένα ουδέτερο άτομο: $e^- = p$

$$N = e^- + 26 = p + 26 \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} A = 138 \Rightarrow A = Z + N \quad (1) \\ \text{Σε ένα ουδέτερο άτομο: } e^- = p \\ N = e^- + 26 = p + 26 \quad (2) \end{array} \right\} \Rightarrow 138 = p + p + 26 \Rightarrow p = 56$$

$$56Z: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^2$$

Άσκηση 4.28.

α) κύριο - μικρότερη - μεγαλύτερη

β) μικρότερη - δύο πρώτων

γ) δύο

δ) 7 - 14

ε) δύο

στ) d

ζ) M - 9

η) Hund