

Η $\mathcal{E}$ μεταδίδεται σε μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (ασυνεχώς με πακέτα-κύματα $\mathcal{E}$).

$$c = \lambda \cdot f$$

c	ταχ. φωτός (m/s)
λ	μήκος κύματος (m)
f	συχνότητα (Hz)

με σωματίδια (μικροσκοπική κλίμακα)
τα φωτόνια

$$E_{\text{φωτ}} = hf = h \frac{c}{\lambda}$$

↓
σταθερά
του Planck

Εφαρμογή

2) Δίνεται η φωτοχημική αντίδραση $A-A \rightarrow 2A$ $\Delta H = 10 \text{ KJ}$

(που συμβαίνει όταν ένα φωτόνιο απορροφάται από ένα μόριο A_2)

Να βρεθεί το μήκος κύματος της ακτινοβολίας το οποίο την κάνει δυνατή (να συμβεί).

2) σελ. 24L ασκ 26.

1^η συνθήκη Bohr (Μηχανική)

Όταν το e^- βρίσκεται σε μία σταθερά, έχει αντιστά καθορισμένη τιμή E που δίνεται από

$$E_n = \frac{-2,18 \cdot 10^{-18}}{n^2} \text{ J}$$

$n = 1, 2, \dots, \infty$ κύριος κβαντικός.

Εφαρμογές - Παρατηρήσεις

1) Ποια η σημασία των αριθμητικών γραμμών στην παραπάνω σχέση.

α) ...
β) ..

2) Όσο το e^- βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του πυρήνα

η E του είναι $\rightarrow$ αρνητική
και $\rightarrow$ κβαντισμένη

Τη στιγμή που απομακρύνεται από τον πυρήνα έχει $E = 0$ (ιονιζοφύς)

και μετά η E του είναι θετική και παίρνει οποιοδήποτε τιμές ($E = K = \frac{1}{2} m v^2$)

3) Θερμειώδης καζόσωση = η καζόσωση ελάχιστης ενέργειας.

(για το Η και μόνο η $E_1 = -2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ για $n=1$)

Διεγερμένες = Όλες οι άλλες καζόσώσεις με E μεγαλύτερη της θερμειώδους:

4) Ενέργεια Διάσπασης:

$$E_4, E_3 = \frac{E_1}{3^2} = \frac{E_1}{9}$$

$$E_2 = \frac{E_1}{2^2} = \frac{E_1}{4}$$

$$E_1 = \frac{-2,18 \cdot 10^{-18}}{1^2} \text{ J} = -2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

$$|\Delta E_{12}| = |E_2 - E_1| = \left| \frac{E_1}{4} - E_1 \right| = \left| \frac{3E_1}{4} \right|$$

$$|\Delta E_{23}| = |E_3 - E_2| = \left| \frac{E_1}{9} - \frac{E_1}{4} \right| = \left| \frac{5E_1}{36} \right|$$

2^η συνθήκη (Ορίσις) Bohr

Για να μεταπηδήσει ένα e^- από μια σταθερή σε μια άλλη (μετάπτωση) πρέπει να απορροφήσει ή να εκπέμψει ένα φωτόνιο $h\nu$.

$$E_{\text{φωτ}} = \left| \Delta E_{\text{ανάβαση από δύο σταθερές}} \right|$$

$$h\nu = |E_f - E_i|$$

$$\frac{hc}{\lambda} = \left| \frac{E_i}{n_i^2} - \frac{E_f}{n_f^2} \right|$$

Ερωτήσεις - Παρατηρήσεις

- 1) Για το ατομικό του H να καταταχθούν κατά αυξανόμενο λ οι ακτινοβολίες που εκπέμπονται για τις αποδιεγέρσεις $n: 4 \rightarrow 3$ $n: 3 \rightarrow 2$
 $n: 4 \rightarrow 2$ $n: 4 \rightarrow 1$
- 2) ^{a)} Ποια τα μικρά κίματα των ακτινοβολιών που θα εκπέμψει ένα διεγερμένο ατομικό H στη $n=3$. Να καταταχθούν. β) Ποια η συχνότητα της ακτινοβολίας που πρέπει να απορροφήσει για $n: 1 \rightarrow 3$.
- 3) Ποια μικρά κίματα πρέπει να ιονίσουν ένα ατομικό H (στη θεμελιώδη του κατάσταση).
- 4) α) $240 \rightarrow 24$
 α) $241 \rightarrow 25$
 α) $241 \rightarrow 28 (!)$ βγαίνει πρωτοφανής γάμα
- 5) Τι είναι τα φάσματα εκπομπής των στοιχείων και ποια η χρησιμότητα τους στη στοιχειώδη ανάλυση
- 6) Γιατί η 1^η Bohr (θε των ενεργειών της σταθεράς) απορρίπτεται;

De Broglie

Κινημένο σωματίδιο, ισοδυναμεί με κύμα με μήκος κύματος

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

Εφαρμογή

Ένα e^- (1), ένα p^+ (2) και ένας νετρόν με υαίνοντα με την ίδια v .

Να συγκρίνουν τα μήκη κύματος με τα οποία ισοδυναμούν,

(λ , m αντιστοίχως αντίστοιχα)

Heisenberg

Αδύνατο ο ταυτόχρονα προσδιορισμός θέσης και ορμής του e^-

$$p = m \cdot v$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_{\text{tot}} = K + U.$$

πιδανότητα εύρεσης
των e^- σε
συγκεκριμένη θέση

Schrödinger

Η κυματική εξίσωση των e^- (εδώ είναι σαν κύμα)

Υπολογίζονται E_y
πιδανότητα
εύρεσης e^-

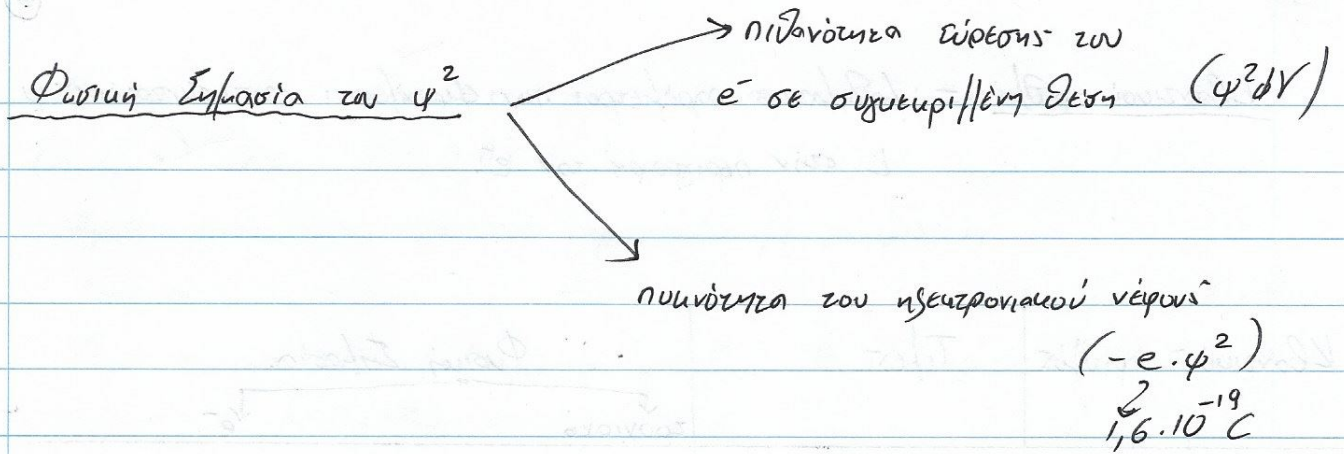
Τροχιακά ψ

$\rightarrow$ οι (φυσικές) παραδεκτές

λύσεις-συναρτήσεις της Schrödinger

$\rightarrow$ Δεν έχει φυσική σημασία (έχει το ψ^2 ...)

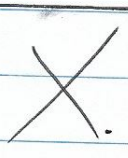
$\rightarrow$ Αντιστοιχούν σε χώρο που μπορεί να βρεθεί το e^-



Εφαρμογές

- 1) Αν για ένα σημείο του ατομικού χώρου $\psi = -0,01$
 να βρούμε είτε η πιθανότητα εύρεσης του e^- και η πιθανότητα του ηλ. νέφους.
- 2) Διαγράφη (σελ 208) (!!). Η σελ. θεωρητικής εισαγωγής
 Ποια η πιθανότητα (και ποια η πιθανότητα ...).
 να βρούμε το e^- στον πυρήνα βλ. στην Κίνα.
 Τι σχέση έχει το προδικάζον διαγράφη
- 4) σελ 242 $\rightarrow$ 27

Κβαντικοί αριθμοί = ποσότητες παράμετροι που εμφανίζονται στις συνιστώσες ψ & στην περιγραφή του e^- .

Κβαντικός αριθμός	Τ. / ες	Φυσική Σημασία.	
		πρωτοβάθμιο	e^-
n (κύριο)	$n = 1, 2, \dots, \infty$ ¹	μέγεθος ²	μέση απόσταση e^- - πυρήνα
l (δευτερεύων ή αζιμουθιακός)	Για δοσμένο n : $l = 0, 1, \dots, n-1$ ³ όλες οι δυνατές (n το μέγιστο)	σχήμα ^{4, 5, 6}	δι-μυετρονική ⁷ ανωση
m_l (μαγνητικός)	Για δοσμένο l : $m_l = \begin{matrix} -l \\ \vdots \\ -1 \\ 0 \\ +1 \\ \vdots \\ +l \end{matrix}$ $\left\{ \begin{matrix} (2l+1) \\ \text{το μέγιστο} \end{matrix} \right.$	προσανατολισμός ^{8, 9} στο χώρο.	μαγν. πεδίο $\vec{B}$ λόγω περιστροφής e^- γύρω από πυρήνα.
m_s (spin) ¹⁰	$m_s = +\frac{1}{2}$ ή $m_s = -\frac{1}{2}$		μαγν. πεδίο $\vec{B}$ λόγω ιδιοπεριστροφής

Η χρησιμότητα:

φασμα ή στοιβάδα	(n)
υποφασμα ή υποστοιβάδα	(n, l)
πρωτοβάθμιο	(n, l, m_l)
e^-	(n, l, m_l, m_s)

Βασική είναι η έννοια του τροχιακού ψ , το οποίο ορίζεται σαν (n, l, m_l) οχ $(2, 0, 0)$.

Φοιτ είναι το σύνολο των τροχιακών με το ίδιο n

Υποφοιτ — — — — — και με το ίδιο l .

Τέλος σ' ένα τροχιακό μπορεί να υπάρξουν 2 το πολύ e^- (n, l, m_l, m_s)
 (n, l, m_l)

κα $(n, l, m_l, +\frac{1}{2})$ και $(n, l, m_l, -\frac{1}{2})$.

Ερωτήσεις

1) Ποια από τα παρακάτω τροχιακά ανήκουν στον ίδιο φοιτ και ποια στην ίδια υποφοιτ

$(1, 0, 0)$ $(2, 1, -1)$ $(1, 1, 0)$.

$(2, 1, 0)$ $(2, 0, 0)$.

6) Από τα παρακάτω ένα είναι αδύνατο. Ποιο;

γ) Στο τροχιακό $(3, 2, -1)$ μπορεί να υπάρξουν κανένα, ένα ή δύο το πολύ e^- . Ποιά;

Παρατηρήσεις

1) Για $n=1$ K, $n=2$ L, $n=3$ M ...

2) Ποιο από τα τροχιακά το $(1, 0, 0)$ ή το $(2, 0, 0)$ έχει μεγαλύτερο μέγεθος;

3) Πόσους και ποιους υποφοιτούς περιλαμβάνουν οι σωσάδες $n=1, 2, 3, 4, 5$.

$\downarrow$ $\downarrow$
 n το μέγεθος (n, l) $(1, 0)$
 $(2, 0)$ $(2, 1)$
 $(3, 0)$ $(3, 1)$ $(3, 2)$ κ.λ.π.

4) Αντίστοιχα με τον l αγγίζει μια γραμμική παράσταση του ψ^2 (η πιθανότητα) στον τρισδιάστατο ατομικό χώρο

→

8

Για $l=0$	εχουμε τροχιακά ^{κύριου k} σφαιρικών	
$l=1$	p δύο λοβών	
$l=2$	d κορυφωκού	
$l=3$	f - " -	
$l=4$	g - " -	
$l=5$	h - " -	

5) Πως το σχήμα ενός τροχιακού p ενισχύει την άποψη ότι τα e^- είναι κέφα;

6) Οι υποβιοί $(n, 0)$	περιγράφονται μόνο τροχιακά s και συλλογίζονται ns
$(n, 1)$	p np
$(n, 2)$	d nd ^{αγν.}

Οπότε προκύπτει το σχήμα:

1s	
2s 2p	
3s 3p 3d	
4s 4p 4d 4f	
5s 5p 5d 5f 5g	^{αγν.}

7) Γιατί στο άτομο του H η E των e^- καθορίζεται από ένα υφαντικό $E_n = \frac{E_1}{n^2}$ και στα υπόλοιπα στοιχεία χρτάσονται δύο υφαντικά (η και l);

8) Εάν υποβιοί ns υπάρχει 1 μόνο τροχιακό το $(n, 0, 0)$
 $(s \Rightarrow l=0 \Rightarrow m_l=0)$

Εάν

np

$(p \Rightarrow l=1 \Rightarrow m_l = -1, 0, 1)$ υπάρχουν 3 τα $(n, 1, -1)$
 $(n, 1, 0)$
 $(n, 1, 1)$ ^{αγν.}

- 9) Για $l=0$ (τροχιακό κύμα s) υπάρχει 1 δυαδική προσανατολισμός στο χώρο.
 $l=1$ (-1 $-$ 0 $+$ 1) 3 δυαδικές οι p_x, p_y, p_z .
 $m_l = 1 \quad -1 \quad 0$ u_n

10) spin = η στροφορμή της ιδιοπεριστροφής

Κινούμενο φορτίο παράγει μαγν. πεδίο

e^- $\uparrow$ spin (παράλληλα spin)

$m_s = +\frac{1}{2}$ το ένα και $m_s = +\frac{1}{2}$ το άλλο

$\rightarrow m_s = -\frac{1}{2}$ -1 $= -\frac{1}{2}$ -1

δημιουργούν μαγν. πεδία που αντισταθούν και δεν μπορεί να υπάρξουν μαζί
 στο ίδιο τροχιακό

Ένα $\uparrow$ (αντιπαράλληλα spin)

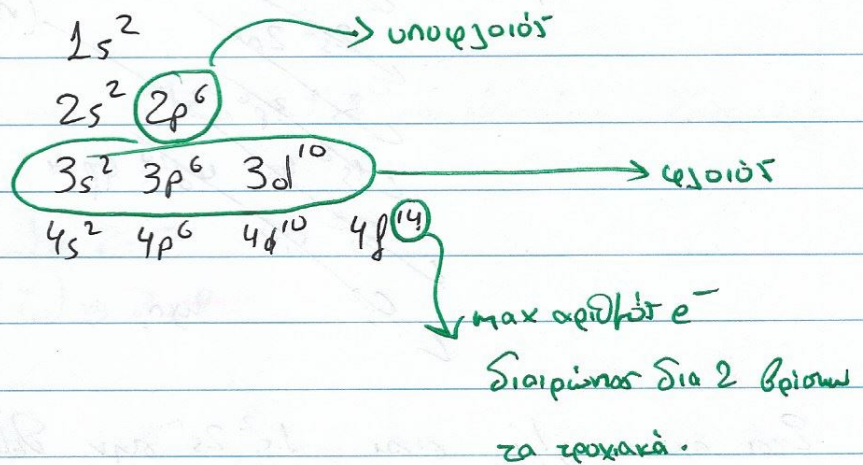
$m_s = +\frac{1}{2}$ το ένα και $m_s = -\frac{1}{2}$ το άλλο

μπορούν.

- 11) Σε ένα τροχιακό (n, l, m_l) μπορούν να υπάρξουν $2e^-$ τα $(n, l, m_l, +\frac{1}{2})$
 $(n, l, m_l, -\frac{1}{2})$

Επειδή σ' ένα υποκύβιο (n, l) υπάρχουν $(2l+1)$ τροχιακά $\Rightarrow$ υπάρχουν $2(2l+1)$ τα
 πού e^-

Οπότε γράφεται το σχήμα:



Συμπέρασμα:

Πόσα στοιχεία και τι τύπου τροχιακά υπάρχουν στον ψευδός $n=5$.

- 12) σε 242 $\Rightarrow$ 30-38.

Άρχες Ηγ. Δόξουσ

(1) Αρχή ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ e^- (Aufbau)

Για να προκύψει η ΘΕΜΕΛΕΙΟΔΗΣ¹ κατανομή των ατόμων γράφουμε με e^- πρώτα τους υποατομικούς με τη μικρότερη E .

Μεταξύ 2 υποατομικών (n, l) χαμηλότερη E έχει αυτός με το μικρότερο n ή αν είναι ίσα $(n+l)$ και για ίδιο $(n+l)$ αυτός με το μικρότερο n .

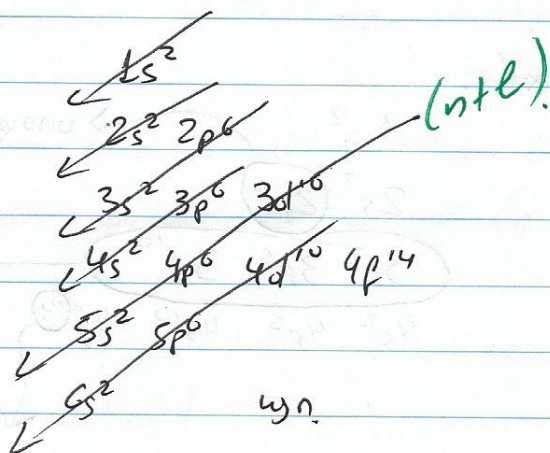
Παρατηρήσεις;

1) Παραβιάζεται; Ναι στα διεγερμένα ατομικά.

2) Να καταταχθούν κατά σειρά E όλοι οι υποατομικοί από $1s$... μέχρι $4f$.

υποατομικός	n	l	$(n+l)$	χαμηλότερη E - συζητείται πριν.
$1s$	1	0	1	1^0
$2s$	2	0	2	2^0
$2p$	2	1	3	1
...	...	...	...	...

Προκύπτει το σχήμα:



Ετσι οχ το $3Li$ είναι $1s^2 2s^1$ στην θεμελιώδη του κατάσταση

(σε διεγερμένα μπορεί να είναι $1s^1 2s^1$... $1236w^1$)

2) Απαγορευτική Αρχή του Pauli

Δεν είναι δυνατόν στο ίδιο άτομο να υπάρξουν δύο e^- με την ίδια τετράδα (n, l, m_l, m_s) κβαντικών.

Επί στο τροχιακό (n, l, m_l) υπάρχουν 2 e^- το πολύ $\rightarrow (n, l, m_l, +\frac{1}{2})$
 $\rightarrow (n, l, m_l, -\frac{1}{2})$

Δεν παραβιάζεται

Το πχ $1s^2 2s^2 2p^4$ είναι μία αδύνατη κατάσταση.

3) Hund

Όταν θέλουμε να κατανοήσουμε τα e^- ενός υποατομίου σε τροχιακά ακολουθούμε τον κανόνα των Hund:

"Τα e^- κατανομούνται στα τροχιακά ώστε $\sum m_s = \max$ δυνατόν.

Δηλαδή πρώτα από ένα e^- σε κάθε τροχιακό με $m_s = +\frac{1}{2}$ και όταν δεν γίνεται άλλοις γεμίζουμε το τροχιακό με e^- με $m_s = -\frac{1}{2}$.

Εφαρμογή

1) Ποιο το $\sum m_s$ για το $3N$: $1s^2 2s^2 2p^3$
 $(\uparrow \uparrow \uparrow) \quad \sum m_s = 3(+\frac{1}{2}) = +\frac{3}{2}$

2) Ποια τα στοιχεία με ελάχιστη ενέργεια στην 2^η που εμφανίζουν $\sum m_s = +\frac{1}{2}$

Αν $1s^2 2s^1 (\uparrow) \Rightarrow Z=3$
 $1s^2 2s^2 2p^1 (\uparrow _ _) \Rightarrow Z=5$
 $1s^2 2s^2 2p^2 (\uparrow \downarrow \uparrow _) \Rightarrow Z=7$

Αν 1 τα ασύμμετρα e^- τότε $\sum m_s = 2(+\frac{1}{2})$

Για την ηγ. κατανομή

Βήμα 0 $\Rightarrow$ Ηγ. κατανομή γίνει σε ανεξάρτητα όμοια. (τα ήδη γραμμένα στα στοιχεία των δευτερευουσών ομάδων)

Βήμα 1 $\Rightarrow$ Σχίτα Aufbau.

Βήμα 2 $\Rightarrow$ Γράψετε τις υποστιβάδες ορίσμων σε ειδική γραμμή
($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 \dots$).

Βήμα 3 $\Rightarrow$ Διαβάσεις d^4 και d^9

$\dots (n-1) \overbrace{d^4}^{4} ns^2 \Rightarrow \dots (n-1) d^5 ns^1$
 $\dots (n-1) \overbrace{d^9}^9 ns^2 \Rightarrow \dots (n-1) d^{10} ns^1$

$\left. \begin{array}{l} \text{για } n \text{ ομοιά} \\ \text{συνήθως } (d^{10}) \\ \text{ή } n \text{ η συνήθως } (d^5) \end{array} \right\}$

των d υποστιβάδων είναι ενεργειακά σταθερότερες.

Βήμα 4 $\Rightarrow$ Hund (για κατανομή e^- σε τροχιακά in Σms)

Εφαρμογές

1) Να δοθεί η ηγ. διάταξη των $_{26}\text{Fe}^{2+}$. Πόσα e^- ανήκουν στην εξωτερική (σθένους) στιβάδα των Fe και πόσα των Fe^{2+} , Fe^{3+}

$Z=26 \Rightarrow \text{Fe} :$

$\left. \begin{array}{l} 1s^2 \\ 2s^2 2p^6 \\ 3s^2 3p^6 3d^6 \\ 4s^2 \end{array} \right\} \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

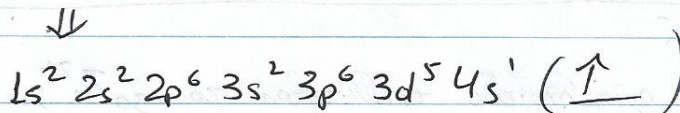
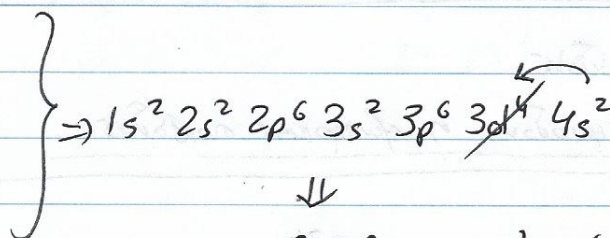
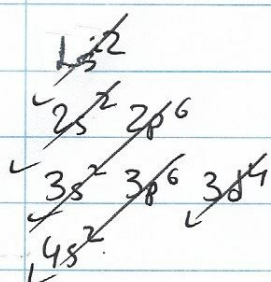
$\downarrow$
 2 εξωτερικά e^-

Για το Fe^{2+} αποσπείν τα απαραίτητα e^- από την εξωτερική στιβάδα (η ενεργειακή σειρά ισχύει μετά την κατανομή των e^-)

$\text{Fe}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^2 3p^6 3d^6}$
 $\rightarrow 14$ εξωτερικά e^-

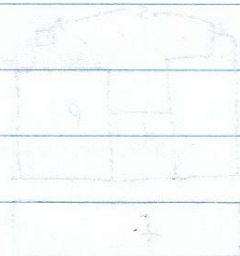
$\text{Fe}^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{3d^5}$
 $\downarrow$
 13 e^-

2) Hoi^0 zu Σ_{ms} zu 24Cr .



$$\Sigma_{ms} = +\frac{1}{2}$$

3) Σ_{ej} 243 90K 39-47



ΠΤΝ και Ηλεκτρονιακή Δύναμη

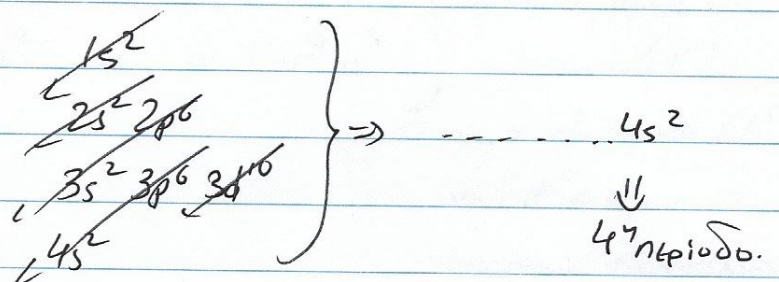
ο ΠΤΝ έχει 7 περιόδους
 Αριθ. περιόδων = η εφωστική συνάδα.

Ερωτήσεις

1) Σε ποια περίοδο ανήκει το ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$;

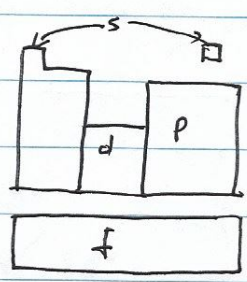
Ουδέτερα άτομα κ ιόντα βρίσκονται στην ίδια θέση, όταν ΠΤΝ αντιστοιχίζονται τα στοιχεία με βάση τον Ζ τους.

$Z=30 \Rightarrow 30$ είναι το ουδέτερο άτομο:



2) Ποσα στοιχεία περιέχει κάθε περίοδος από 1 μέχρι την 6^η;

ο ΠΤΝ έχει 4 ζεύγη: s, p, d, f.
 Ανάλογα το σε τι υποομάδα ανήκει το στοιχείο είναι στο σχήμα Aufbau.



Ερωτήσεις

- 1) Σε ποιά ζεύγη βρίσκονται τα ${}_{2}\text{He}$, ${}_{3}\text{Li}$, ${}_{6}\text{C}$, ${}_{30}\text{Zn}$
- 2) Από ποια περίοδο κ μετά συνεχίζονται στοιχεία των ζευγών d
- 3) — " — — " — f

Ο ΠΠ έχει 18 ομάδες:

Με το παλιό σύστημα: $I_A, II_A, \left. \begin{matrix} III_A, \dots, VIII_A \\ 1^{\circ} \quad 2^{\circ} \end{matrix} \right\} 13^{\circ} \dots 18^{\circ}$
 Με το νέο

$III_B, IV_B, \dots, VIII_B$
 $3^{\circ} \quad 4^{\circ} \quad \begin{matrix} \swarrow \downarrow \searrow \\ 8^{\circ}, 9^{\circ}, 10^{\circ} \end{matrix}$

Γιατί 8 κύριες + 8 δευτερεύουσες = 16 (ή το νέο σύστημα).

Για τις κύριες ομάδες: αριθ. ομάδας = αριθ. κύριας ομάδας η.χ.
 $7N(1s^2 2s^2 2p^3) \Rightarrow 1A \Rightarrow 15^{\circ}$

Για τις δευτερεύουσες: αριθ. ε. που έχει σε σχέση με το προηγούμενο ευγενές =
 = αριθ. ομάδας

η.χ. $18Ar : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 $23V : \underbrace{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6}_{[Ar]} 3d^3 4s^2 \Rightarrow 5^{\circ} \text{ ομάδα}$

1^η ομάδα (IA): Δομή $\dots ns^1$: H (am) και

$\begin{matrix} Li \\ Na \\ K \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} Li \\ Na \\ K \end{matrix}} \right\} \text{αλκάλια (me)}$
 το αντίστροφο
 δεν ισχύει.
 η.χ. Z=24.

2^η ομάδα (IIA, αλκαλικές γαίες): Δομή $\dots ns^2$

$\begin{matrix} Be \\ Mg \\ Ca \\ \vdots \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} Be \\ Mg \\ Ca \\ \vdots \end{matrix}} \right\} \text{me.}$
 το αντίστροφο
 δεν ισχύει

Συνολικά 8 αέρια εντός το 2He (ευγενές)

III ^a is 13 ^η	B-Al	Δοτί ε/συνθετός (ισχύουν τα αντιστροφή).
IV ^a is 14 ^η	C-Si	$ns^2 np^1$
V ^a is 15 ^η	N-P-As	$ns^2 np^2$
VI ^a is 16 ^η	O-S	$ns^2 np^3$
VII ^a is 17 ^η	F, Cl, Br, I... αλογόνα	$ns^2 np^4$
		$ns^2 np^5$

VIII^a is 18^η ευγενή αέρια. (αφ'εξαιρέσας όσα) $\rightarrow$ He ($1s^2$) ζεύγος s
 $\rightarrow$ υποβινα (Δοτί ε/συνθετός $ns^2 np^6$ ζεύγος p).

Εφαρμογή

- $z \uparrow$
- 1) Να γραφεί $\rightarrow$ Δοτί των ευγενών He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
στη διεξέλιξη της ιατρούσας.
- 2) Πόσα τα διατάξι στοιχεία που έχουν α) 5 e⁻ σθένος και ανήκουν στην 4^η περίοδο
β) 1 e⁻ - " - " 4^η - " - "

Τόπος d ή στοιχεία μεζάνζων

Όσα με. Με 1 ή 2 ε/συνθετός e⁻ βρίσκονται όσα στις διεξέλιξεις φάσεις (όπως και τα f)

5ος σελ. 221: ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ μεζάνζων:

Εφαρμογή

Από ποια περίοδο και μετά ξεκινούν τα στοιχεία των ζεύγος d.

Τόπος f

Σε ποια περίοδο και πόσα ανήκουν τα στοιχεία των ζεύγος f;

Σελ. 244 $\rightarrow$ 48 - - - - - 54 σχετικό

Τα στοιχεία χωρίζονται:

- σε ηλεκτροδυναμικά (με και H)
- ηλεκτροστατικά (απ ευθεί H)
- αδρανή (εξωτερικά αέρια).

3) Ατομική Ακτίνα

→ ορισμός της 222 (το ίδιο της απόστασης 2 χημικών ατόμων)
 → ευφάνη μέτρο απόστασης πυρήνα - εξωτερικότερου e

$$Z^* (\text{Πραγματικό Πυρηνικό φορτίο}) = Z - \text{αριθ. ενδιάμεσων } e^-$$

π.χ. ${}_5B: 1s^2 2s^2 2p^1 \Rightarrow Z^* = 5 - 2 = 3$

$\downarrow$ ενδιάμεσες e^-
 $\downarrow$ e σθένος

Τα εσωτερικά (ενδιάμεσα) e^- αντιστοιχούν τα εξωτερικά e^- και το Z^* είναι μέτρο της έλξης του πυρήνα στα e^- σθένος, αν συνυπολογιστεί και την άπωση των εσωτερικών e^- .

3.α. Μπορούμε μέσω ΠΠ να συμπεράνουμε τις α.α. (αυδέτερων) ατόμων ΜΟΝΟ.

3.α.1. Σε μια ομάδα



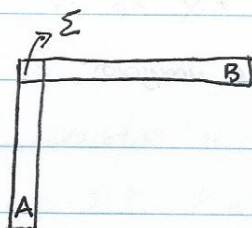
↓ προστίθενται στοιβάδες $\Rightarrow$ α.α ↑

3.α.2. Σε μια περίοδο



← $Z, Z^* \downarrow$, εφόσον πυρήνα στα e^- σθένος ↓, α.α ↑

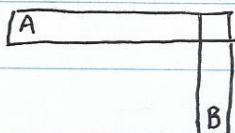
3.α.3.



Θεωρώ το στοιχείο Σ

$$\left. \begin{array}{l} \alpha_{AA} > \alpha_{AS} \\ \alpha_{AS} > \alpha_{AB} \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha_{AA} > \alpha_{AS} > \alpha_{AB}$$

3.α.4.



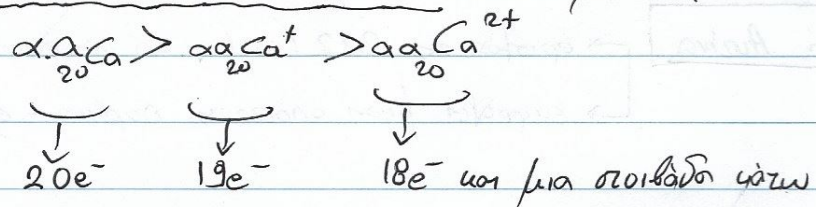
Εδώ αν ξεκινήσει) θα αναγκαστούμε να πούμε ότι η προσέγγιση στοιβάδων είναι απορριπτική, καθώς παραμένει στο z ή συμβαίνει σε μια περίοδο.

19

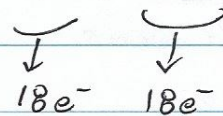
3.β Για ιόντα ΔΕΝ χρησιμοποιείτε $\Pi\Pi$.

Μπορείτε να λύσετε:

3.β.1 για ιόντα του ίδιου στοιχείου (όσο $Z \uparrow \Rightarrow a \uparrow$)



3.β.2 ισομεγεθυνικά άτομα π.χ. $19K^+$, $20Ca^{2+}$



Όσο $Z \uparrow \Rightarrow$ εφ'η λυγίνα $\uparrow \Rightarrow a \downarrow \Rightarrow a \alpha_{Ca^{2+}} < a \alpha_{K^+}$

4) ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΙΟΝΤΙΣΜΟΥ

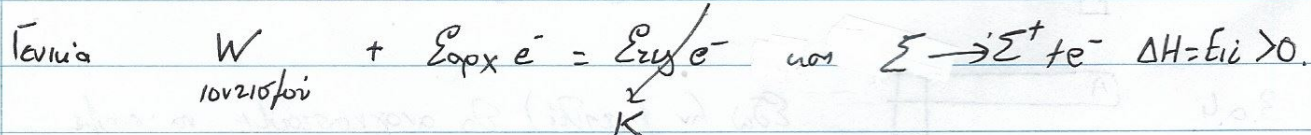
Ενέργεια 1ου ιοντισμού $E_{11} =$ η ελάχιστη E^2 που απαιτείται

για την απομάκρυνση ενός e^- από ουδέτερο άτομο

ελεύθερο
στη θερμοκρασία καύρασης
σε αέρια φάση

1) Προσφέροντας $W > E_{11}$ το e^- θα μετατρέψει την ελάχιστη ενέργεια $W - E_{11}$ σε κινητική Ενέργεια.

Επιμένει σε ένα πολυμεγεθυντικό άτομο η απόσταση π.χ. $1s^2 2s^2 \rightarrow$ απαιτεί περισσότερο έργο από την $1s^2 2s^2 \rightarrow$ γιατί ο υπαρκτός 2s στο παράδειγμα έχει περισσότερη ενέργεια από τον 1s.

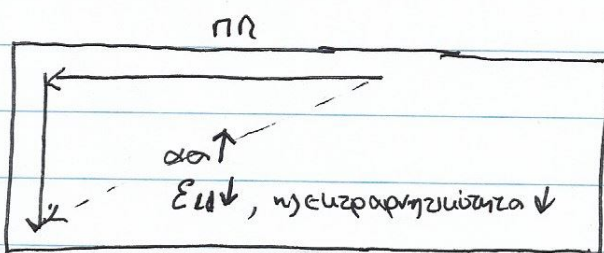


2) σε KJ/mol .

3) $E_{ii} > 0$ δίνει προσφέρεται.

Η E_{ii} εξαρτάται: — α) από την αα. ($\alpha \uparrow \Rightarrow \tau \alpha \text{ e/e}^- \text{ πιο μακριά} \Rightarrow E_{ii} \downarrow$)
 β) το Z φορτίο του πυρήνα ($Z \uparrow \Rightarrow E_{ii} \uparrow$)
 γ) το δραστικό Z^* (τα ενδιάμεσα e^- που ανωθούν τα e^- σθένος, $Z^* \uparrow \Rightarrow E_{ii} \uparrow$).

Συμπέρασμα:



Εφαρμογές

1) Να υπολογιστεί η E_{ii} στο άτομο του H.

1 1 1 1 1 1 1 1 0

E_3
 E_2

$E_1 = -2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

Στη θεμελιώδη κατάσταση έχει ενέργεια E_1

Για να ιοντιστεί η ατομική E των e^- πρέπει να

γίνει 0 το γινόμενο $E_{\text{ατομ}} + W = E_{\text{ατομ}}$

$$E_1 + W = 0 \Rightarrow W = -E_1$$

Οπότε το $W = -(-2,18 \cdot 10^{-18}) \text{ J}$ είναι σε J και αντιστρέφεται σε 1 ατομ.

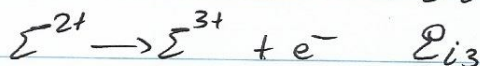
Τα N_A άτομα (1 mole) απαιτούν $N_A \cdot W$

και είναι σε kJ.

$$6,023 \cdot 10^{23} \cdot 2,18 \cdot 10^{-18} \cdot 10^{-3} \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = E_{ii}$$

↓
για kJ

2) 2^{ος} - 3^{ος} ιοντισμός και



$$\Sigma_{E_{ii}} 248 \rightarrow 75$$