

Γ' Λυκείου Κατεύθυνσης – Κεφάλαιο 1: Ηλεκτρονιακή δομή του ατόμουΘέματα Σωστού/Λάθους και Πολλαπλής επιλογής **Πανελληνίων, ΟΕΦΕ, ΠΜΔΧ**Το ^{17}Cl σχηματίζει ενώσεις με ένα μόνο ομοιοπολικό δεσμό.

Πανελλήνιες 2014

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΛΑΘΟΣ.

Ο ημιπολικός δεσμός θεωρείται μια ειδική περίπτωση ομοιοπολικού δεσμού. Έτσι, για παράδειγμα, το ^{17}Cl στο HClO_3 δημιουργεί τρεις ομοιοπολικούς δεσμούς από τους οποίους οι δύο είναι ημιπολικοί δεσμοί.

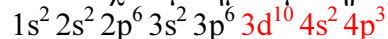
Το στοιχείο που έχει ημισυμπληρωμένη την 4p υποστιβάδα ανήκει στην 15^η ομάδα.

Πανελλήνιες 2013

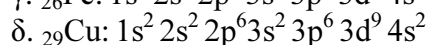
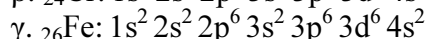
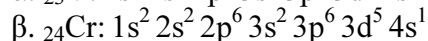
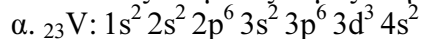
Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.

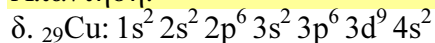
Το στοιχείο με ημισυμπληρωμένη την 4p υποστιβάδα έχει ηλεκτρονιακή δομή:



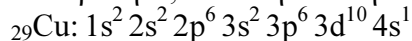
Ποια από τις επόμενες δομές στη θεμελιώδη κατάσταση, δεν είναι σωστή:



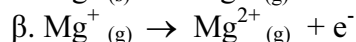
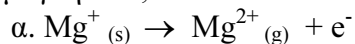
Πανελλήνιες 2013

Απάντηση:

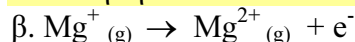
δεν είναι σωστή, γιατί η συμπληρωμένη d υποστιβάδα (d^{10}) έχει μεγαλύτερη σταθερότητα, οπότε η σωστή δομή στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:

**Σχόλια**

β. είναι σωστή γιατί η ημισυμπληρωμένη d υποστιβάδα (d^5) έχει μεγαλύτερη σταθερότητα

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

Πανελλήνιες 2013

Απάντηση:

Ενέργεια δεύτερου ιοντισμού E_{i2} ονομάζεται η ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για την πλήρη απομάκρυνση ενός ηλεκτρονίου από το κατιόν $\Sigma^+_{(g)}$ σε αέρια φάση.

Σχόλιαα. Το κατιόν Mg^+ βρίσκεται σε στερεή φάση και όχι σε αέρια.

γ. και δ. απομακρύνονται 2 ηλεκτρόνια

Παραμαγνητικό είναι το ιόν:

- α. ${}^9\text{F}^-$
 β. ${}^{21}\text{Sc}^{3+}$
 γ. ${}^{26}\text{Fe}^{3+}$
 δ. ${}^{30}\text{Zn}^{2+}$

Επαναληπτικές Πανελλαδικές 2013

Σωστή απάντηση

γ. ${}^{26}\text{Fe}^{3+}$

(κατά τον ιοντισμό απομακρύνονται πρώτα τα ηλεκτρόνια από την 4s υποστιβάδα και μετά από την 3d)

${}^{26}\text{Fe}^{3+}$: [Ar] 3d⁵ έχει 5 μονήρη ηλεκτρόνια

Παραμαγνητικές ονομάζονται οι ουσίες (άτομα, ιόντα ή μόρια) που έχουν ένα ή περισσότερα μονήρη (ασύζευκτα) ηλεκτρόνια, οπότε έλκονται από το μαγνητικό πεδίο.

Τη μεγαλύτερη τιμή δεύτερης ενέργειας ιοντισμού (E_{i2}) αναμένεται να έχει το στοιχείο:

- α. ${}^{12}\text{Mg}$
 β. ${}^{11}\text{Na}$
 γ. ${}^{19}\text{K}$
 δ. ${}^4\text{Be}$

Επαναληπτικές Πανελλαδικές 2013

Σωστή απάντηση

β. ${}^{11}\text{Na}$

Σχόλια

Το δεύτερο ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από τα παρακάτω κατιόντα:

- ${}^{12}\text{Mg}^+$: [Ne] 3s¹ απομακρύνεται e από 3s τροχιακό (n = 3)
 ${}^{11}\text{Na}^+$: [Ne] δομή ευγενούς αερίου
 ${}^{19}\text{K}^+$: [Ar] δομή ευγενούς αερίου
 ${}^4\text{Be}^+$: [He] 2s¹ απομακρύνεται e από 2s τροχιακό (n = 2)

Ένα ηλεκτρόνιο σθένους του ατόμου ${}^{34}\text{Se}$ στη θεμελιώδη κατάσταση μπορεί να βρίσκεται σε ατομικό τροχιακό με τους εξής κβαντικούς αριθμούς:

$$n = 4, l = 1, m_l = 0$$

Πανελλήνιες 2012

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.

${}^{34}\text{Se}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

Τα ηλεκτρόνια σθένους έχουν τις εξής τετράδες κβαντικών αριθμών:

2 ηλεκτρόνια με αντιπαράλληλο spin στο 4s τροχιακό:

$$(4, 0, 0, \frac{1}{2}) \quad (4, 0, 0, -\frac{1}{2})$$

3 ηλεκτρόνια με παράλληλα spin στα 4p τροχιακά (ένα σε κάθε τροχιακό):

$$(4, 1, 1, \frac{1}{2}) \quad (4, 1, 0, \frac{1}{2}) \quad (4, 1, -1, \frac{1}{2})$$

1 ηλεκτρόνιο σε 4p τροχιακό με spin αντίθετο από τα προηγούμενα:

$$(4, 1, m_l, -\frac{1}{2})$$

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.

Πανελλήνιες 2012

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.

Στον Περιοδικό Πίνακα η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά σε μια περίοδο, ενώ σε μια ομάδα ελαττώνεται από πάνω προς τα κάτω.

Επομένως είναι δυνατόν για τρία διαδοχικά στοιχεία οι ενέργειες πρώτου ιοντισμού να έχουν τις τιμές 1314, 1681, 2081 kJ / mol . Αν το στοιχείο που βρίσκεται πιο δεξιά στον Π.Π. ανήκει στην ομάδα VIII_A, τότε το επόμενο στοιχείο θα βρίσκεται στην I_A ομάδα της επόμενης περιόδου και θα έχει πολύ μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (μπορεί να έχει την τιμή 496 kJ / mol)

Ο τομέας p του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει:

- α. 2 ομάδες
- β. 4 ομάδες
- γ. 6 ομάδες
- δ. 10 ομάδες

Πανελλήνιες 2012

Σωστή απάντηση

γ. 6 ομάδες, γιατί η υποστιβάδα p χωράει μέχρι 6 ηλεκτρόνια

Σχόλια

α. 2 ομάδες περιλαμβάνει ο τομέας s, γιατί η υποστιβάδα s χωράει μέχρι 2 ηλεκτρόνια

δ. 10 ομάδες περιλαμβάνει ο τομέας d, γιατί η υποστιβάδα d χωράει μέχρι 10 ηλεκτρόνια

Οι τομείς s και p του περιοδικού πίνακα περιέχουν 2 και 6 ομάδες αντίστοιχα.

Πανελλήνιες 2011

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.

Ο τομέας s περιλαμβάνει 2 ομάδες, γιατί η υποστιβάδα s χωράει μέχρι 2 ηλεκτρόνια.

Ο τομέας p περιλαμβάνει 6 ομάδες, γιατί η υποστιβάδα p χωράει μέχρι 6 ηλεκτρόνια.

Ο αριθμός τροχιακών σε μια υποστιβάδα, με αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό l, δίνεται από τον τύπο $2l + 1$.

Πανελλήνιες 2011

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.

Για παράδειγμα, η υποστιβάδα p, με $l = 1$ και $2l + 1 = 3$, περιέχει 3 τροχιακά (p_x , p_y , p_z).

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

- α. 5
- β. 7
- γ. 9
- δ. 15

Πανελλήνιες 2011

Σωστή απάντηση

β. 7, γιατί έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^3$

Το πλήθος των ατομικών τροχιακών στις στιβάδες L και M είναι αντίστοιχα:

- α. 4 και 9
- β. 4 και 10
- γ. 8 και 18
- δ. 4 και 8

Πανελλήνιες 2001

Σωστή απάντηση

α. 4 και 9

Ο αριθμός των ατομικών τροχιακών που έχει μια στιβάδα είναι n^2 , όπου n ο κύριος κβαντικός αριθμός της στιβάδας.

στιβάδα L: $n = 2$ και

$n^2 = 4$ **τροχιακά** (1 τροχιακό 2s και 3 τροχιακά 2p)

στιβάδα M: $n = 3$ και

$n^2 = 9$ **τροχιακά** (1 τροχιακό 3s, 3 τροχιακά 3p και 5 τροχιακά 3d)

Ένα πρωτόνιο, ένα ηλεκτρόνιο και ένας πυρήνας ηλίου (${}^4_2\text{He}$), που κινούνται με ταχύτητες v_1 , v_2 , v_3 αντίστοιχα, έχουν το ίδιο μήκος κύματος κατά de Broglie. Για τις ταχύτητες v_1 , v_2 , v_3 ισχύει ότι:

- α. $v_1 = v_2 = v_3$
- β. $v_1 < v_2 < v_3$
- γ. $v_2 > v_1 > v_3$
- δ. $v_1 = v_2 > v_3$

Επαναληπτικές Πανελλήνιες 2012

Σωστή απάντηση

γ. $v_2 > v_1 > v_3$

Σχόλια:

Εξίσωση de Broglie: $\lambda = h / m \cdot v$

Ίδιο λ , άρα m αντιστρόφως ανάλογο του v.

Επειδή $m_e < m_p < 2m_p$

είναι $v_2 > v_1 > v_3$

Πόσα ηλεκτρόνια στο $_{12}\text{Mg}$ έχουν αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό $l = 0$;
α. 4 β. 6 γ. 8 δ. 10

Επαναληπτικές Πανελλήνιες 2011

Σωστή απάντηση

β. 6

Σχόλια:

$l = 0 \Rightarrow s$ τροχιακά

$_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \Rightarrow 6$ ηλεκτρόνια συνολικά σε s τροχιακά

Το στοιχείο Α ανήκει στην ομάδα των αλκαλικών γαιών και σχηματίζει οξειδίο με μοριακό τύπο A_2O , που είναι στερεό με υψηλό σημείο τήξης.

Επαναληπτικές Πανελλαδικές 2013

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΛΑΘΟΣ.

Αφού το στοιχείο ανήκει στην ομάδα των αλκαλικών γαιών, σχηματίζει οξειδίο με χημικό τύπο AO .

Σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο οι ενεργειακές στάθμες των ηλεκτρονίων καθορίζονται μόνο από τις ελκτικές δυνάμεις πυρήνα - ηλεκτρονίου.

Επαναληπτικές Πανελλαδικές 2012

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΛΑΘΟΣ.

Εξαρτάται και από τις απωστικές δυνάμεις μεταξύ των ηλεκτρονίων, δηλαδή και από τον κβαντικό αριθμό l .

Η ατομική ακτίνα του $_{17}\text{Cl}$ είναι μεγαλύτερη από την ατομική ακτίνα του $_{35}\text{Br}$.

Επαναληπτικές Πανελλήνιες 2011

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΛΑΘΟΣ.

Η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα, γιατί αυξάνεται ο κύριος κβαντικός αριθμός των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας.

Η ενέργεια 2^{00} ιοντισμού του $_{19}\text{K}$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια 2^{00} ιοντισμού του $_{20}\text{Ca}$.

ΟΕΦΕ 2014

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.

$\text{K}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ $\text{K}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$\text{Ca}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ $\text{Ca}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Στο Ca^+ το ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από τη στιβάδα $n=4$, ενώ στο K^+ το ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από τη στιβάδα $n=3$ που βρίσκεται πιο κοντά στον πυρήνα. Επιπλέον, το K^+ έχει αποκτήσει σταθερή δομή ευγενούς αερίου.

Στην ηλεκτρονιακή δομή K(2), L(8), M(19), N(2) παραβιάζεται ο κανόνας του Hund.

ΟΕΦΕ 2014

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΛΑΘΟΣ.

Κανόνας του Hund: Τα ηλεκτρόνια που καταλαμβάνουν τροχιακά της ίδιας υποστιβάδας έχουν κατά προτίμηση παράλληλα spin (μέγιστη πολλαπλότητα του spin).

Στη δομή που δίνεται παραβιάζεται η απαγορευτική αρχή του Pauli: Είναι αδύνατο να υπάρχουν στο ίδιο άτομο δύο ηλεκτρόνια με την ίδια τετράδα κβαντικών αριθμών.

Επομένως σε κάθε τροχιακό το πολύ 2 ηλεκτρόνια με αντίθετο spin.

Έτσι, στη στιβάδα M με $n = 3$ ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων είναι $2n^2 = 18$ ($3s^2 3p^6 3d^{10}$)

Η ενεργειακή ταξινόμηση των υποστιβάδων στο κατιόν ${}^+_2\text{He}$ είναι:

$1s < 2s = 2p < 3s = 3p = 3d$

ΟΕΦΕ 2012

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.

Στα υδρογονοειδή ιόντα τα τροχιακά της ίδιας στιβάδας είναι εκφυλισμένα.

Η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού, E_{i2} , του ασβεστίου δίνεται από την παρακάτω αντίδραση: $\text{Ca}_{(g)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(g)} + 2e^-$, $E_{i2} > 0$

ΟΕΦΕ 2011

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΛΑΘΟΣ.

Η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού, E_{i2} , του ασβεστίου δίνεται από την αντίδραση:

$\text{Ca}^+_{(g)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(g)} + e^-$, $E_{i2} = \Delta H > 0$

Κάθε στοιχείο στη θεμελιώδη κατάσταση, που το άτομό του διαθέτει 1 μονήρες ηλεκτρόνιο στην p υποστιβάδα της εξωτερικής του στιβάδας, θα ανήκει στην 13^η ομάδα του περιοδικού πίνακα.

ΟΕΦΕ 2010

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΛΑΘΟΣ.

Το στοιχείο αυτό μπορεί να έχει δομή εξωτερικής στιβάδας:

$ns^2 np^1$, δηλαδή να ανήκει στην 13^η ομάδα, ή

$ns^2 np^5$, δηλαδή να ανήκει στην 17^η ομάδα

Η ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^0$ δεν είναι σύμφωνη με τον κανόνα του Hund.

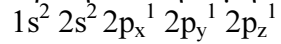
ΟΕΦΕ 2010

Απάντηση:

Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.

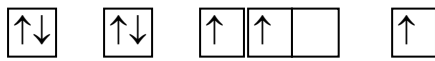
Κανόνας του Hund: Τα ηλεκτρόνια που καταλαμβάνουν τροχιακά της ίδιας υποστιβάδας έχουν κατά προτίμηση παράλληλα σπιν.

Άρα η σωστή δομή σύμφωνα με τον κανόνα του Hund είναι:



Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές για το άτομο που έχει ατομικό αριθμό $Z = 7$ παραβιάζει τον κανόνα του Hund:

α. 1s 2s 2p 3s



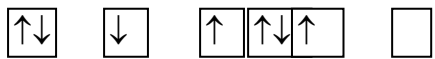
β. 1s 2s 2p 3s



γ. 1s 2s 2p 3s

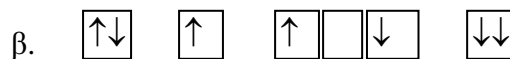


δ. 1s 2s 2p 3s



ΟΕΦΕ 2013

Σωστή απάντηση



Σχόλια:

Κανόνας του Hund: Τα ηλεκτρόνια που καταλαμβάνουν τροχιακά της ίδιας υποστιβάδας έχουν κατά προτίμηση παράλληλα σπιν.

Στην περίπτωση α. παραβιάζεται η αρχή της ελάχιστης ενέργειας.

Στην περίπτωση β. παραβιάζεται ο κανόνας του Hund στα τροχιακά της υποστιβάδας 2p.

Στην περίπτωση γ. παραβιάζεται ο κανόνας του Hund, όμως η δομή αυτή αντιστοιχεί στο άτομο με $Z = 8$.

Στην περίπτωση δ. παραβιάζεται η αρχή της ελάχιστης ενέργειας.

Δίνονται οι τιμές των τεσσάρων πρώτων τιμών ενεργειών ιοντισμού για ένα στοιχείο της κύριας ομάδας του περιοδικού πίνακα:

$$E_{i1} = 286 \text{ kJ/mol}, E_{i2} = 491 \text{ kJ/mol}, E_{i3} = 3208 \text{ kJ/mol}, E_{i4} = 3604 \text{ kJ/mol}$$

Σε ποιο από τα επόμενα στοιχεία είναι δυνατόν να ανήκουν;

- α. ${}_{11}\text{Na}$
- β. ${}_{12}\text{Mg}$
- γ. ${}_{13}\text{Al}$
- δ. ${}_{10}\text{Ne}$

ΟΕΦΕ 2013

Σωστή απάντηση

β. ${}_{12}\text{Mg}$

Σχόλια:

Από τις τιμές που δίνονται παρατηρούμε μεγάλο άλμα στην τιμή της τρίτης ενέργειας ιοντισμού, άρα μετά την απομάκρυνση δύο ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας (n), το επόμενο ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από στιβάδα χαμηλότερης ενέργειας (n-1).

Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{24}\text{Cr}$ στη θεμελιώδη κατάσταση, είναι:

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

ΟΕΦΕ 2012

Σωστή απάντηση

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

Σχόλια

Η δομή με ημισυμπληρωμένη την d υποστιβάδα είναι σταθερότερη (σε σχέση με τη β). Η δομή γ. είναι λάθος, γιατί όταν συμπληρωθεί η υποστιβάδα 4s και αρχίσει η τοποθέτηση ηλεκτρονίων στην 3d, η 3d αποκτά χαμηλότερη ενέργεια από την 4s, γι' αυτό πρώτα γράφουμε την υποστιβάδα 3d και μετά την 4s.

Στο φάσμα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου που προκύπτει από τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου από τη στιβάδα M στη στιβάδα K, το μέγιστο πλήθος φασματικών γραμμών που μπορούν να καταγραφούν είναι:

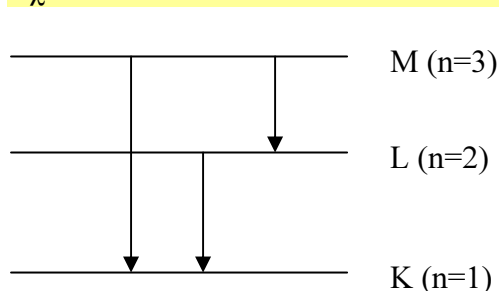
- α. μία
- β. δύο
- γ. τρεις
- δ. έξι

ΟΕΦΕ 2012

Σωστή απάντηση

γ. τρεις

Σχόλια



η μετάπτωση μπορεί να γίνει είτε με ένα άλμα, είτε με δύο άλματα

1. Για το ιόν ${}_{29}\text{Cu}^+$ ισχύει η ακόλουθη ηλεκτρονιακή δομή:
- α. $[\text{Ar}] 3d^9 4s^2$
 - β. $[\text{Ar}] 3d^9 4s^1$
 - γ. $[\text{Ar}] 3d^{10}$
 - δ. $[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$

ΟΕΦΕ 2011

Σωστή απάντηση

γ. $[\text{Ar}] 3d^{10}$

Σχόλια

${}_{29}\text{Cu}$: $[\text{Ar}] 3d^9 4s^1$ (σταθερότερη η δομή με συμπληρωμένη την d υποστιβάδα)
 ${}_{29}\text{Cu}^+$: $[\text{Ar}] 3d^{10}$ (κατά την απόσπαση ηλεκτρονίων, τα ηλεκτρόνια της υποστιβάδας ns αποσπώνται πριν από τα ηλεκτρόνια της (n-1)d)

Οι παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών αντιστοιχούν σε ηλεκτρόνια του ίδιου ατόμου. Ποιο από αυτά έχει την υψηλότερη ενέργεια:

- α. (2, 1, 0, $\frac{1}{2}$) β. (3, 1, 0, $\frac{1}{2}$) γ. (3, 2, -2, $-\frac{1}{2}$) δ. (4, 0, 0, $\frac{1}{2}$)

ΟΕΦΕ 2010

Σωστή απάντηση

δ. (4, 0, 0, $\frac{1}{2}$)

Σχόλια

Το ηλεκτρόνιο με κβαντικούς αριθμούς (4, 0, 0, $\frac{1}{2}$) έχει τη μεγαλύτερη τιμή κύριου κβαντικού αριθμού n, άρα τη μεγαλύτερη ενέργεια.

Στοιχείο X βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Στο άτομό του το άθροισμα των κβαντικών αριθμών m_s των ηλεκτρονίων του ισούται με τρία (3). Ο μικρότερος ατομικός αριθμός που αντιστοιχεί σε τέτοιο στοιχείο είναι ο:

- α. 7 β. 24 γ. 26 δ. 62

ΟΕΦΕ 2010

Σωστή απάντηση

β. 24

Σχόλια

Άθροισμα $m_s = 3$ σημαίνει: 6 μονήρη ηλεκτρόνια ($6 \cdot \frac{1}{2} = 3$), άρα δομή: $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ που αντιστοιχεί στον ατομικό αριθμό 24.

Από όλα τα στοιχεία της 2ης περιόδου του περιοδικού πίνακα, τη χαμηλότερη τιμή ενέργειας 1ου ιοντισμού (E_{i1}) έχει

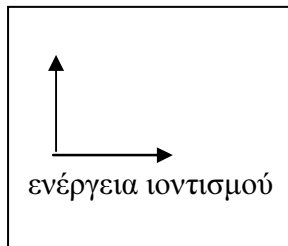
- α. το αλκάλιο β. η αλκαλική γαία γ. το αλογόνο δ. το ευγενές αέριο.

Πανελλήνιες 2014

Σωστή απάντηση

α. το αλκάλιο

Σχόλια



Το χημικό στοιχείο X με ηλεκτρονιακή δομή $[Ar]3d^{10}4s^24p^5$ ανήκει στην

- α. 4η περίοδο και στην 7η ομάδα του περιοδικού πίνακα
- β. 4η περίοδο και στην 17η ομάδα του περιοδικού πίνακα
- γ. 5η περίοδο και στην 4η ομάδα του περιοδικού πίνακα
- δ. 4η περίοδο και στην 5η ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Πανελλήνιες 2014

Σωστή απάντηση

- β. 4η περίοδο και στην 17η ομάδα του περιοδικού πίνακα

Σχόλια

Ο αριθμός της περιόδου συμπίπτει με τον κύριο κβαντικό αριθμό των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ($n = 4$).

Ο αριθμός της ομάδας προκύπτει από το άθροισμα $10 + 2 + 5 = 17$. (7^η κύρια ομάδα)

Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών αντιστοιχεί σε ηλεκτρόνιο ενός ατόμου με τη μεγαλύτερη ενέργεια;

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

ΟΕΦΕ 2014

Σωστή απάντηση

- β. (4, 0, 0, -1/2)

Σχόλια:

Η ενέργεια του ηλεκτρονίου αυξάνεται όταν αυξάνεται ο κύριος κβαντικός αριθμός n .

Φωτόνιο με μήκος κύματος 550nm, συγκρινόμενο με φωτόνιο με μήκος κύματος 400nm, έχει:

- α. μεγαλύτερη συχνότητα
- β. μεγαλύτερη ταχύτητα
- γ. μικρότερη ενέργεια
- δ. μικρότερη ταχύτητα

ΠΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

- γ. μικρότερη ενέργεια

Σχόλια:

Μικρότερη ενέργεια \Rightarrow μικρότερη συχνότητα \Rightarrow μεγαλύτερο μήκος κύματος
(ενέργεια φωτονίου: $E = h \cdot f = h \cdot c / \lambda$)

Τα τροχιακά του ατόμου του υδρογόνου έχουν:

- α. όλα την ίδια ενέργεια
- β. ενέργεια που καθορίζεται από $n+1$
- γ. ενέργεια που καθορίζεται από n
- δ. όλα το ίδιο σχήμα

ΠΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

γ. ενέργεια που καθορίζεται από n

Σχόλια:

Στο άτομο του υδρογόνου (που έχει ένα μόνο ηλεκτρόνιο) τα τροχιακά της ίδιας στιβάδας (ίδιο n) είναι εκφυλισμένα, δηλαδή έχουν την ίδια ενέργεια.

Ποιο από τα ακόλουθα στοιχεία είναι διαμαγνητικό;

- α. $_{11}\text{Na}$
- β. $_{21}\text{Sc}$
- γ. $_{26}\text{Fe}$
- δ. $_{30}\text{Zn}$

ΠΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

δ. $_{30}\text{Zn}$

Σχόλια:

$_{30}\text{Zn} : [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2$ είναι διαμαγνητικό γιατί δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια

Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που περιέχονται σε μια υποστιβάδα είναι:

- α. n^2
- β. $2n^2$
- γ. $2l+1$
- δ. $2(2l+1)$

ΠΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

δ. $2(2l+1)$

Σχόλια:

Κάθε υποστιβάδα περιέχει $2l+1$ ατομικά τροχιακά και κάθε τροχιακό μπορεί να περιέχει μέχρι 2 ηλεκτρόνια.

Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να τοποθετηθούν στη στιβάδα M είναι:

- α. 2
- β. 8
- γ. 10
- δ. 18

ΠΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

δ. 18

Σχόλια:

στιβάδα M \Rightarrow κύριος κβαντικός αριθμός $n = 3 \Rightarrow$
μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων: $2n^2 = 2 \cdot 3^2 = 18$ ($3s^2 3p^6 3d^{10}$)

Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να έχουν κβαντικούς αριθμούς $n=4$ και $l=2$ είναι:

- α. 2
- β. 8
- γ. 10
- δ. 18

ΠΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

γ. 10

Σχόλια:

$n=4$ και $l=2 \Rightarrow 4d$ υποστιβάδα που περιλαμβάνει 5 τροχιακά ($2l+1=5$), δηλαδή μέχρι $5 \cdot 2=10$ ηλεκτρόνια

Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να έχουν κβαντικούς αριθμούς $n=4$ και $l=3$ και $m_s = +1/2$ είναι:

- α. 1
- β. 3
- γ. 5
- δ. 7

ΠΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

δ. 7

Σχόλια:

$n=4$ και $l=3 \Rightarrow 4f$ υποστιβάδα που περιλαμβάνει 7 τροχιακά ($2l+1=7$), δηλαδή μέχρι 7 ηλεκτρόνια με παράλληλο spin (ίδιο m_s).

Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να έχουν κβαντικούς αριθμούς $n=4$ και $l=2$ και $m_l = -1$ είναι:

- α. 1
- β. 2
- γ. 4
- δ. 8

ΠΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

β. 2

Σχόλια:

$n=4$ και $l=2 \Rightarrow 4d$ υποστιβάδα

σε κάθε τιμή του m_l αντιστοιχεί 1 ατομικό τροχιακό που μπορεί να περιέχει μέχρι 2 ηλεκτρόνια.

Ποιο είναι το πιθανό άθροισμα των m_s των ηλεκτρονίων του ιόντος ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$;

- α. $+3/2$
- β. $-3/2$
- γ. 2
- δ. $+5/2$

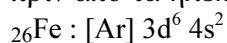
ΠΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

δ. $+5/2$

Σχόλια:

Κατά την απόσπαση ηλεκτρονίων, τα ηλεκτρόνια της υποστιβάδας ns αποσπώνται πριν από τα ηλεκτρόνια της $(n-1)d$, οπότε:



${}_{26}\text{Fe}^{3+} : [\text{Ar}] 3d^5$ κατανομή ηλεκτρονίων στην 3d υποστιβάδα: $\boxed{\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow}$
 άρα $m_s = 5 \cdot 1/2 = 5/2$

Το πλήθος των τροχιακών που περιέχονται στις υποστιβάδες 2s, 2p, 3p και 4d είναι:

- α. 2, 6, 6, 10
- β. 1, 3, 3, 5
- γ. 1, 3, 3, 7
- δ. 2, 6, 6, 14

ΠΙΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

- β. 1, 3, 3, 5

Αν η επίλυση της εξίσωσης Schrödinger για ένα ηλεκτρόνιο στη θέση Α έχει τιμή $\psi = -0,1$ και στη θέση Β, $\psi = 0,3$, τότε η πιθανότητα να βρίσκεται το ηλεκτρόνιο στη θέση Α είναι:

- α. Τριπλάσια από ότι στη θέση Β
- β. Υποτριπλάσια από ότι στη θέση Β
- γ. Εξαπλάσια από ότι στη θέση Β
- δ. Υποεννεαπλάσια από ότι στη θέση Β

ΠΙΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

- δ. Υποεννεαπλάσια από ότι στη θέση Β

Σχόλια:

Το ψ^2 εκφράζει την πιθανότητα να βρεθεί το e σε ένα ορισμένο σημείο του χώρου γύρω από τον πυρήνα.

Θέση Α: $\psi = 0,1$ και $\psi^2 = 0,01$

Θέση Β: $\psi = 0,3$ και $\psi^2 = 0,09$

Αν η 2^η ενέργεια ιοντισμού του στοιχείου ¹²Mg είναι 1450 kJ/mol, τότε η 2^η ενέργεια ιοντισμού του στοιχείου ¹¹Na μπορεί να είναι:

- α. 1450
- β. 725
- γ. 4563
- δ. 1350

ΠΙΜΔΧ 2014

Σωστή απάντηση

- γ. 4563

Σχόλια:

¹²Mg⁺ : [Ne] 3s¹ (το 2^ο ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από n = 3)

¹¹Na⁺ : 1s² 2s² 2p⁶ μεγαλύτερη ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού από το μαγνήσιο, αφού το Na⁺ έχει αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου (το 2^ο ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από n = 2)

Στοιχείο Μ το οποίο ανήκει στην πρώτη σειρά στοιχείων μετάπτωσης, σχηματίζει ιόν Μ³⁺, που έχει 3 ηλεκτρόνια στην υποστιβάδα 3d. Το στοιχείο Μ είναι:

- α. ²³V
- β. ²⁵Mn
- γ. ²⁴Cr
- δ. ²⁶Fe

ΠΙΜΔΧ 2013

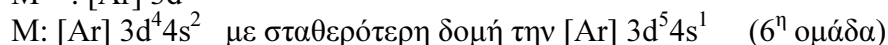
Σωστή απάντηση

- γ. ²⁴Cr

Σχόλια:

πρώτη σειρά στοιχείων μετάπτωσης \Rightarrow 4^η περίοδος

Κατά τον ιοντισμό απομακρύνονται πρώτα τα ηλεκτρόνια από την 4s υποστιβάδα και μετά από την 3d. Το M^{3+} προέκυψε από την απομάκρυνση 3 ηλεκτρονίων από το M, άρα:



Συνολικός αριθμός ηλεκτρονίων στο M: 24

6. Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού του ${}_{12}\text{Mg}$ είναι 1450 kJ/mol. Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού του ${}_{11}\text{Na}$ είναι:

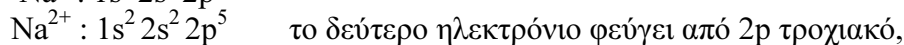
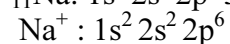
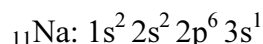
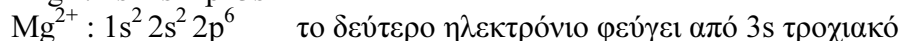
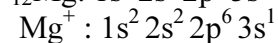
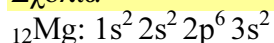
- α. 1450 kJ/mol
- β. 650 kJ/mol
- γ. 4562 kJ/mol
- δ. 1250 kJ/mol

ΠΜΔΧ 2013

Σωστή απάντηση

γ. 4562 kJ/mol

Σχόλια



άρα έλκεται ισχυρότερα από τον πυρήνα,

οπότε το ${}_{11}\text{Na}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια δεύτερου ιοντισμού από το ${}_{12}\text{Mg}$.

7. Οι πρώτες ενέργειες ιοντισμού πέντε στοιχείων με διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς είναι:

στοιχείο	A	B	Γ	Δ	E
KJ / mol	1000	1251	1521	496	738

Ο χημικός τύπος της ένωσης μεταξύ των A και Δ είναι:

- α. ΔA_2
- β. ΔA
- γ. $\Delta_2 A$
- δ. $\Delta_2 A_3$

ΠΜΔΧ 2013

Σωστή απάντηση

γ. $\Delta_2 A$

Σχόλια

Το E_i αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά σε μια περίοδο. Τα μέταλλα έχουν χαμηλά E_i . Παρατηρούμε σημαντική πτώση των τιμών E_i στα στοιχεία Δ και E,

επομένως τα Α, Β, Γ είναι τα τελευταία διαδοχικά στοιχεία μιας περιόδου και τα Δ, Ε τα πρώτα διαδοχικά στοιχεία της επόμενης περιόδου. Επομένως:

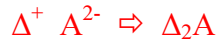
Α: 16^η ομάδα (σχηματίζει το ιόν A^{2-})

Β: 17^η ομάδα, αλογόνο (σχηματίζει το ιόν B^-)

Γ: 18^η ομάδα, ευγενές αέριο

Δ: 1^η ομάδα, αλκάλιο (σχηματίζει το ιόν Δ^+)

Ε: 2^η ομάδα, αλκαλική γαία (σχηματίζει το ιόν E^{2+})



Από τα ακόλουθα άτομα και ιόντα δεν είναι παραμαγνητικό:

- α. ${}_{21}\text{Sc}$
- β. ${}_{29}\text{Cu}^+$
- γ. ${}_{25}\text{Mn}^{2+}$
- δ. ${}_{16}\text{S}$

ΠΙΜΔΧ 2013

Σωστή απάντηση

β. ${}_{29}\text{Cu}^+$

Σχόλια

${}_{29}\text{Cu}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ (δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια)

${}_{21}\text{Sc} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ (έχει 1 μονήρες ηλεκτρόνιο σε d υποστιβάδα)

${}_{25}\text{Mn}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ (έχει 5 μονήρη ηλεκτρόνια σε d υποστιβάδα)

${}_{16}\text{S} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (έχει 2 μονήρη ηλεκτρόνια σε p υποστιβάδα)

Το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση και η ενέργεια του ηλεκτρονίου του είναι E_1 ($E_1 = -2,18 \cdot 10^{-18}$ J). Η ενέργεια που πρέπει να απορροφήσει το άτομο αυτό για να μεταβεί το ηλεκτρόνιο του στην τροχιά με $n=3$, σύμφωνα με τον Bohr, είναι:

- α. $-15 \cdot E_1 / 16$
- β. $-8 \cdot E_1 / 9$
- γ. $-2 \cdot E_1 / 3$
- δ. $15 \cdot E_1 / 16$

ΠΙΜΔΧ 2013

Σωστή απάντηση

β. $-8 \cdot E_1 / 9$

Σχόλια

$$(E_3 - E_1) = (E_1 / 3^2) - E_1 = -8 \cdot E_1 / 9$$

Ο ιοντικός χαρακτήρας των χλωριδίων: LiCl , BeCl_2 , CCl_4 , BCl_3 ελαττώνεται κατά τη σειρά:

- α. $\text{LiCl} > \text{BeCl}_2 > \text{CCl}_4 > \text{BCl}_3$
- β. $\text{LiCl} > \text{BeCl}_2 > \text{BCl}_3 > \text{CCl}_4$
- γ. $\text{BeCl}_2 > \text{LiCl} > \text{CCl}_4 > \text{BCl}_3$
- δ. $\text{BCl}_3 > \text{BeCl}_2 > \text{CCl}_4 > \text{LiCl}$

ΠΙΜΔΧ 2013

Σωστή απάντηση

- β. $\text{LiCl} > \text{BeCl}_2 > \text{BCl}_3 > \text{CCl}_4$

Το ${}_{42}\text{Mo}$ στη θεμελιώδη κατάσταση έχει άθροισμα κβαντικών αριθμών spin (m_s):

- α. 3
- β. 3/2
- γ. 1/2
- δ. 2

ΠΙΜΔΧ 2012

Σωστή απάντηση

- α. 3

Σχόλια

${}_{42}\text{Mo}$: $[\text{Kr}] 4d^5 5s^1$, 6 μονήρη ηλεκτρόνια ($6 \cdot \frac{1}{2} = 3$)

Το στοιχείο με ηλεκτρονιακή δομή $[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$ ανήκει:

- α. στην 4^η περίοδο και στη 2^η ομάδα του Π.Π.
- β. στην 4^η περίοδο και στη 10^η ομάδα του Π.Π.
- γ. στην 3^η περίοδο και στη 10^η ομάδα του Π.Π.
- δ. στην 4^η περίοδο και στη 8^η ομάδα του Π.Π.

ΠΙΜΔΧ 2012

Σωστή απάντηση

- β. στην 4^η περίοδο και στη 10^η ομάδα του Π.Π.

Σχόλια

Ο αριθμός της περιόδου συμπίπτει με τον κύριο κβαντικό αριθμό n των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας.

Για τα χημικά στοιχεία του τομέα d ο αριθμός της ομάδας, σύμφωνα με την αρίθμηση της IUPAC, είναι ίσος με το άθροισμα των ηλεκτρονίων των υποστιβάδων $(n-1)d$ και ns .

Από τα παρακάτω στοιχεία σύμπλοκα ιόντα σχηματίζει το:

- α. ${}_{37}\text{Rb}$
- β. ${}_{13}\text{Al}$
- γ. ${}_{28}\text{Ni}$
- δ. ${}_{15}\text{P}$

ΠΙΜΔΧ 2012

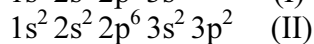
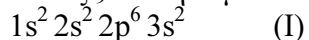
Σωστή απάντηση

- γ. ${}_{28}\text{Ni}$

Σχόλια

Σύμπλοκα ιόντα σχηματίζουν τα στοιχεία του d τομέα.

Από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές, αντιστοιχούν στις δομές του ιόντος ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ και του ιόντος ${}_{9}\text{F}^{-}$ στη θεμελιώδη κατάσταση:



α. οι (I) και (IV)

β. η (III)

γ. οι (II) και (V)

δ. οι (III) και (V)

ΠΙΜΔΧ 2012

Σωστή απάντηση

β. η (III)

Σχόλια

Τα δύο ιόντα αποκτούν τη σταθερή ηλεκτρονιακή δομή του ευγενούς αερίου ${}_{10}\text{Ne}$.

Η πρώτη ενέργεια ιοντισμού του Na (g) είναι ίση με 495,8 kJ/mol. Η μικρότερη δυνατή συχνότητα φωτός που μπορεί να προκαλέσει ιοντισμό σε ένα άτομο Na είναι:

α. $4,76 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$

β. $7,50 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$

γ. $1,24 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$

δ. $3,15 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$

ΠΙΜΔΧ 2012

Σωστή απάντηση

γ. $1,24 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$

Σχόλια

$$\text{Συχνότητα } f = E / h = 495,8 \cdot 10^3 \text{ J} / 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ J s} = 1,24 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

ΠΡΟΣΟΧΗ: Η ενέργεια ιοντισμού δίνεται σε kJ/mol και πρέπει να μετατραπεί σε J / άτομο.

Για ένα στοιχείο το οποίο έχει στη θεμελιώδη του κατάσταση πέντε p ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα, ο μικρότερος ατομικός αριθμός που μπορεί να έχει είναι:

α. 9

β. 17

γ. 1

δ. 8

ΠΙΜΔΧ 2012

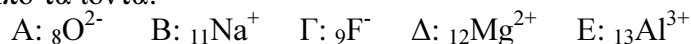
Σωστή απάντηση

α. 9

Σχόλια

Θα έχει ηλεκτρονιακή δομή: $1s^2 2s^2 2p^5$

Από τα ιόντα:



τη μικρότερη και τη μεγαλύτερη ακτίνα έχουν αντίστοιχα:

α. A, E

β. Γ, Δ

γ. B, Δ

δ. E, A

ΠΜΔΧ 2012

Σωστή απάντηση

δ. E, A

Σχόλια

Τα ιόντα που δίνονται είναι ισοηλεκτρονιακά, ίδια δομή εξωτερικής στιβάδας.

Το E έχει το μεγαλύτερο φορτίο πυρήνα, άρα τη μικρότερη ακτίνα.

Το A έχει το μικρότερο φορτίο πυρήνα, άρα τη μεγαλύτερη ακτίνα.

Τα στοιχεία: ${}_{16}\text{S}$, ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{17}\text{Cl}$ σχηματίζουν τα οξείδια SO_3 , CaO , Cl_2O_7 .

Ισομοριακές ποσότητες των τριών οξειδίων διαλύονται σε νερό και σχηματίζονται τα διαλύματα Δ₁, Δ₂, Δ₃ αντίστοιχα, τα οποία έχουν όλα τον ίδιο όγκο. Η διάταξη των διαλυμάτων κατά αυξανόμενη τιμή pH είναι:

α. Δ₂ < Δ₁ < Δ₃

β. Δ₃ < Δ₁ < Δ₂

γ. Δ₃ = Δ₁ < Δ₂

δ. Δ₁ < Δ₃ < Δ₂

ΠΜΔΧ 2012

Σωστή απάντηση

β. Δ₃ < Δ₁ < Δ₂

Σχόλια

Κατά μήκος μιας περιόδου ο όξινος χαρακτήρας των οξειδίων των στοιχείων αυξάνεται όσο προχωράμε προς τα δεξιά. Π.χ.

HClO_4 : ισχυρό οξύ

H_2SO_4 : ισχυρό οξύ μόνο στο 1^ο στάδιο ιοντισμού

H_3PO_4 : ασθενές οξύ και στα 3 στάδια ιοντισμού

Από τα επόμενα άτομα και ιόντα, λιγότερα ασύζευκτα (μονήρη) ηλεκτρόνια έχει το:

α. ${}_{25}\text{Mn}$

β. ${}_{24}\text{Cr}$

γ. ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$

δ. ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$

ΠΜΔΧ 2012

Σωστή απάντηση

γ. ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$

Σχόλια

το ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ έχει 4 μονήρη ηλεκτρόνια σε d τροχιακά: $[\text{Ar}] 3d^6$

το ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ έχει 5 μονήρη ηλεκτρόνια σε d τροχιακά, το τρίτο ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από το διπλά κατειλημμένο d τροχιακό: $[\text{Ar}] 3d^5$

το ${}_{25}\text{Mn}$ έχει 5 μονήρη ηλεκτρόνια: $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2$

το ${}_{24}\text{Cr}$ έχει 6 μονήρη ηλεκτρόνια: $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$

Μέσα στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα η ηλεκτραρνητικότητα:

- αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω
- αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω
- από κάτω προς τα πάνω αυξάνεται στα μέταλλα και ελαττώνεται στα αμέταλλα
- μεταβάλλεται κατά τρόπο που εξαρτάται από την εκάστοτε ομάδα

ΠΙΜΔΧ 2012

Σωστή απάντηση

- αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω

Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών είναι δυνατές για ένα ηλεκτρόνιο σε τροχιακό $4f$;

- $n = 4 \quad l = 3 \quad m = -4 \quad s = +1/2$
- $n = 4 \quad l = 4 \quad m = +4 \quad s = +1/2$
- $n = 4 \quad l = 3 \quad m = +1 \quad s = -1/2$
- $n = 4 \quad l = 2 \quad m = -2 \quad s = +1/2$

ΠΙΜΔΧ 2005

Σωστή απάντηση

- $n = 4 \quad l = 3 \quad m = +1 \quad s = -1/2$

Σχόλια

Τροχιακό $4f$ σημαίνει $n = 4$ και $l = 3$.

Το l παίρνει όλες τις ακέραιες τιμές από 0 έως $n-1$, άρα για $n = 4$ δεν μπορεί να πάρει την τιμή 4. Έτσι η τετράδα β. είναι αδύνατη.

Το m παίρνει όλες τις ακέραιες τιμές από $-l$ έως $+l$, άρα δεν μπορεί να έχει τιμή $\pm n$.

Έτσι η τετράδα α. είναι αδύνατη

Η τετράδα δ. αντιστοιχεί σε $4d$ τροχιακό.

Δίνονται τα στοιχεία ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{19}\text{K}$. Για τις ατομικές ακτίνες ισχύει η σχέση:

- $R_{\text{K}} > R_{\text{Cl}} > R_{\text{Na}}$
- $R_{\text{K}} > R_{\text{Na}} > R_{\text{Cl}}$
- $R_{\text{K}} > R_{\text{Na}} > R_{\text{Cl}}$
- $R_{\text{Na}} > R_{\text{Cl}} > R_{\text{K}}$

ΠΙΜΔΧ 2005

Σωστή απάντηση

- ή γ. $R_{\text{K}} > R_{\text{Na}} > R_{\text{Cl}}$

Σχόλια

${}_{11}\text{Na}$: $[\text{Ne}] 3s^1$

${}_{17}\text{Cl}$: $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$

ίδιος αριθμός στιβάδων ($n = 3$),

αλλά το χλώριο έχει μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο
άρα μικρότερη ατομική ακτίνα από το νάτριο

${}_{19}\text{K}: [\text{Ar}] 4s^1$ προσθήκη της στιβάδας με $n = 4$, αύξηση της ατομικής ακτίνας

Δίνονται τα στοιχεία ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{20}\text{Ca}$. Για τις ενέργειες πρώτου ιοντισμού ισχύει η σχέση:

α. $E_{\text{Ca}} < E_{\text{Mg}} < E_{\text{S}}$

β. $E_{\text{S}} < E_{\text{Mg}} < E_{\text{Ca}}$

γ. $E_{\text{Mg}} < E_{\text{S}} < E_{\text{Ca}}$

δ. $E_{\text{Ca}} < E_{\text{S}} < E_{\text{Mg}}$

ΠΜΔΧ 2005

Σωστή απάντηση

α. $E_{\text{Ca}} < E_{\text{Mg}} < E_{\text{S}}$

Σχόλια

${}_{12}\text{Mg}: [\text{Ne}] 3s^2$
 ${}_{16}\text{S}: [\text{Ne}] 3s^2 3p^4$

$\left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\}$ ίδιος αριθμός στιβάδων ($n = 3$), αλλά το θείο έχει μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο, άρα μεγαλύτερη έλξη των e της εξωτερικής στιβάδας από τον πυρήνα

${}_{20}\text{Ca}: [\text{Ar}] 4s^2$ έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα (προσθήκη της στιβάδας με $n = 4$), άρα τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.