



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594

ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ:.....

ΤΜΗΜΑ:.....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....

Διαγώνισμα Χημείας Γ Λυκείου

21/10/2012

Θέμα 1°

A1. Να σημειώσετε την σωστή απάντηση

- Δεν υπάρχει υποστιβάδα που να συμβολίζεται με
α. 4d β. 3 γ. 2p δ. 5s
- Το στοιχείο Σ ανήκει στην 4^η περίοδο του περιοδικού πίνακα και το άτομό του **δεν** περιέχει μονήρη ηλεκτρόνια . Αν το στοιχείο Σ **δεν** είναι στοιχείο μετάπτωσης αλλά ούτε και ευγενές αέριο , τότε ο ατομικός του αριθμός είναι :
α. 20 β. γ. 36 δ. 19
- Στο ιόν ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ ο αριθμός των ηλεκτρονίων που βρίσκεται σε **d** τροχιακά είναι :
α. 2 β. γ. 5 δ. 6
- Βασικό οξείδιο σχηματίζει το στοιχείο με ατομικό αριθμό
α. 7 β. 11 γ. 17 δ. 18
- Το φωτόνιο που εκπέμπεται έχει την μικρότερη συχνότητα , όταν το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου μεταπίπτει :
α. $L \rightarrow K$ β. $M \rightarrow L$ γ. $N \rightarrow M$ δ. $K \rightarrow M$

(μόρια 2 x 5 =10)

A2 Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.
Να αιτιολογήσετε τις επιλογές που κάνατε .

1. Ένα **f** τροχιακό χωράει περισσότερα ηλεκτρόνια από ένα **p** τροχιακό
2. Το στοιχείο με ηλεκτρονιακή δομή $[Ar] 3d^{10}4s^2$ στη θεμελιώδη κατάσταση, είναι στοιχείο της II_A ομάδας του περιοδικού πίνακα.
3. Μονήρη ηλεκτρόνια μπορούν να υπάρχουν μόνο στην εξωτερική στιβάδα ενός ατόμου.
(μόρια $1 \times 3 + 2 \times 3 = 9$)

A3 Να διατυπώσετε :

1. τον κανόνα της οκτάδας
2. Την απαγορευτική αρχή του Pauli

Θέμα 2°

B1 Για τα στοιχεία A, B, Γ γνωρίζουμε ότι:

- το άτομο του στοιχείου A στη θεμελιώδη κατάσταση, διαθέτει συνολικά 7 ηλεκτρόνια με $l = 0$ και ανήκει στον s τομέα του Περιοδικού Πίνακα.
- το ανιόν B^{3-} είναι ισοηλεκτρονιακό με το ευγενές αέριο της 3^{ης} περιόδου.
- το άτομο του στοιχείου Γ στη θεμελιώδη κατάσταση, διαθέτει συνολικά 4 ζεύγη ηλεκτρονίων.

α. Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των A, B, Γ.

(Μονάδες 3)

β. Να προσδιορίσετε σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα βρίσκονται τα στοιχεία A, B, Γ, και να τα κατατάξετε κατά σειρά αυξανόμενης ενέργειας πρώτου ιοντισμού $E_{i(1)}$

(Μονάδες 3)

γ. (i) Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία μπορεί να σχηματίσει βασικό οξειδίο;

(Μονάδες2)

(ii) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο του οξειδίου. Δίνεται ο ατομικός αριθμός του οξυγόνου, $Z=8$.

(Μονάδες 2)

B2 Το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου (${}_1H$) κινείται στην ενεργειακή στάθμη που χαρακτηρίζεται από τον κύριο κβαντικό αριθμό $n = 1$ με ενέργεια E_1 .

Απορροφώντας την κατάλληλη ενέργεια, (συχνότητα ακτινοβολίας f_1), μεταπηδά στην ενεργειακή στάθμη με $n= 3$, και σε ελάχιστο χρόνο εκπέμποντας την κατάλληλη ενέργεια, (συχνότητα ακτινοβολίας f_2), βρίσκεται στην ενεργειακή στάθμη με $n = 2$.

Στηριζόμενοι στις αρχές του ατομικού προτύπου του Bohr:

α. Να βρείτε την ενέργεια που απορρόφησε το ηλεκτρόνιο για να βρεθεί στην στάθμη με $n = 3$, συναρτήσει της ενέργειας της θεμελιώδους κατάστασης E_1 .

(Μονάδες 2)

β. Να βρεθεί ο λόγος $\frac{f_1}{f_2}$

(Μονάδες 2)

γ. Ένα άτομο υδρογόνου (${}^1_1\text{H}$) βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση ($n = 1$). Πόση ενέργεια απαιτείται ώστε το άτομο αυτό να ιοντιστεί;
(Μονάδα 1)

Η ενέργεια της θεμελιώδους κατάστασης, E_1 , θεωρείται γνωστή.

B3 Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα (το μέγεθος) στα επόμενα άτομα και ιόντα (Αιτιολόγηση).

α. ${}^4_2\text{Be}$ και ${}^9_9\text{F}$ β. ${}^{12}_{12}\text{Mg}$ και ${}^{20}_{20}\text{Ca}$ γ. ${}^9_9\text{F}^-$, ${}^{10}_{10}\text{Ne}$ και ${}^{12}_{12}\text{Mg}^{2+}$
(μονάδες 3+3+4 =10)

Θέμα 3°

Το στοιχείο **X** ανήκει στην 15^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και έχει την μεγαλύτερη τιμή ενέργειας πρώτου ιοντισμού απ' όλα τα στοιχεία της ομάδας του.

1. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του στοιχείου **X**. (Μονάδες 3)
2. Να γραφούν οι κβαντικοί αριθμοί των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας του στοιχείου **X** στην θεμελιώδη κατάσταση. (Μονάδες 3)
3. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο Lewis της ένωσης του στοιχείου **X** α) με το ${}^1_1\text{H}$ και β) με το ${}^{12}_{12}\text{Mg}$ (Μονάδες 2 x 2 =4)
4. Ποιος είναι ο ελάχιστος ατομικός αριθμός χημικού στοιχείου το άτομο του οποίου έχει στην θεμελιώδη κατάσταση
 - i. 2 μονήρη ηλεκτρόνια
 - ii. 5 ηλεκτρόνια με $m_s = +\frac{1}{2}$
 - iii. συμπληρωμένα 3 ατομικά τροχιακά
 - iv. ηλεκτρόνιο με $l=2$
 - v. συμπληρωμένο ίδιο αριθμό s και p ατομικών τροχιακών.(Μονάδες 3 x 5 = 15)

Θέμα 4°

Για τα χημικά στοιχεία A, B, Γ και Δ, τα οποία ανήκουν όλα στην 4^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, δίνονται τα εξής:

- Το A ανήκει στην 3^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα
- Το B δεν ανήκει στα στοιχεία μετάπτωσης και στο άτομό του υπάρχουν τρία μονήρη ηλεκτρόνια.
- Το Γ ανήκει σε κύρια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και το οξειδίό του είναι ιοντική ένωση με τύπο $\text{Γ}_2\text{O}$ (ο ατομικός αριθμός του οξυγόνου είναι 8).
- Το Δ έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα από όλα τα στοιχεία της περιόδου.

α. Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των παραπάνω στοιχείων.
(Μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε

- i. Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο του Γ έχουν $l=0$

- ii. Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο του B έχουν $l=2$
iii. Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο του Δ έχουν $m_l=+1$
iv. Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο του B έχουν $m_s = +\frac{1}{2}$
(Μονάδες 2 X 4 = 8)

γ. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους Lewis των ενώσεων H_2SO_3 ,
 $SOCl_2$, $Mg(NO_3)_2$
Δίνονται: ${}_1H$, ${}_{16}S$, ${}_8O$, ${}_{17}Cl$, ${}_{12}Mg$, ${}_7N$
(Μονάδες 3 X 4 = 12)

Καλή επιτυχία

Απαντήσεις

Θέμα 1°

- A1** $1 \rightarrow \beta$, $2 \rightarrow \alpha$, $3 \rightarrow \delta$, $4 \rightarrow \beta$, $5 \rightarrow \gamma$
- A2** $1 \rightarrow$ λάθος κάθε τροχιακό περιέχει το πολύ 2 ηλεκτρόνια
 $2 \rightarrow$ λάθος είναι στοιχείο του τομέα d άρα στην 12^{η} ομάδα
 $3 \rightarrow$ λάθος τα στοιχεία του τομέα d και f έχουν μονήρη ηλεκτρόνια σε εσωτερική στιβάδα
- A3** Θεωρία 1. σελ. 27 2. σελ. 13 του σχολικού βιβλίου

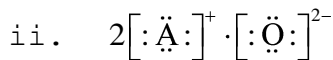
Θέμα 2°

B1

ομάδα	περίοδο	
α)	A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	$Z = 19$
1^{η}		4^{η}
	B : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	$Z = 15$
15^{η}		3^{η}
	Γ : $1s^2 2s^2 2p^5$	$Z = 9$
17^{η}		2^{η}

β) $E_{iIA} < E_{iIB} < E_{iIG}$

γ) i . Το A



B2 α) $\Delta E_{1 \rightarrow 3} = |E_3 - E_1| = E_3 - E_1 = \frac{E_1}{9} - E_1 \Rightarrow E_{\text{φορ.}} = -\frac{8}{9} E_1 \quad \text{J} \quad (1)$

β) από (1) έχουμε $3[:\ddot{M}g:]^{2+} \cdot 2[:\ddot{X}:]^{3-} \quad h \cdot f_1 = -\frac{8}{9} E_1 \Rightarrow f_1 = -\frac{8}{9} \frac{E_1}{h}$

$\Delta E_{3 \rightarrow 2} = |E_2 - E_3| = E_3 - E_2 = \frac{E_1}{9} - \frac{E_1}{4} \Rightarrow E_{\text{φορ.}} = -\frac{5}{36} E_1 \Rightarrow h \cdot f_2 = -\frac{5}{36} E_1 \Rightarrow f_2 = -\frac{5}{36} \frac{E_1}{h}$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{-\frac{8}{9} \frac{E_1}{h}}{-\frac{5}{36} \frac{E_1}{h}} = \frac{8 \cdot 36}{5 \cdot 9} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{32}{5}$$

γ) $\Delta E_{1 \rightarrow \infty} = |E_{\infty} - E_1| = E_{\infty} - E_1 = 0 - E_1 \Rightarrow \Delta E_{1 \rightarrow \infty} = -E_1$

B3

- α) ${}_4\text{Be} : 1s^2 2s^2$, ${}_9\text{F} : 1s^2 2s^2 2p^5$
- Τα ηλεκτρόνια τους καλύπτουν ίδιο αριθμό στιβάδων
 - Το F έχει μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο από το Be με αποτέλεσμα μεγαλύτερη έλξη του πυρήνα του στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας , άρα μικρότερη ατομική ακτίνα .

$r_F < r_{Be}$

β) ${}_{12}\text{Mg} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, ${}_{20}\text{Ca} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

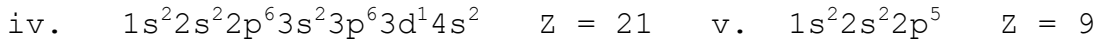
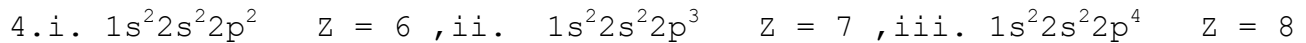
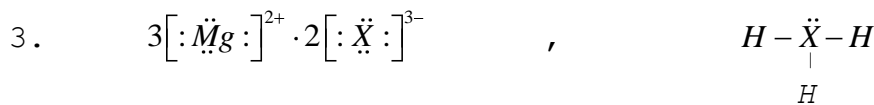
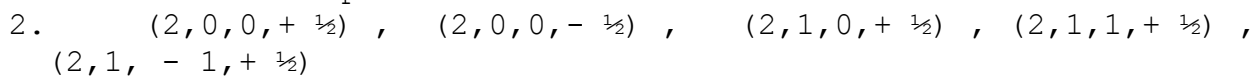
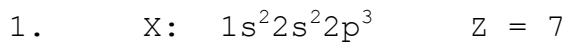
Τα ηλεκτρόνια του Ca κατανέμονται σε περισσότερες στιβάδες (μεγαλύτερη $n_{εξωτερ.στιβ}$) από του Mg με αποτέλεσμα η έλξη του πυρήνα του Ca στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας να είναι μικρότερη. Άρα μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. $r_{Ca} > r_{Mg}$



- Τα ηλεκτρόνιά τους καλύπτουν ίδιο αριθμό στιβάδων
- Είναι ισοηλεκτρονικά
- Το Mg^{2+} έχει μεγαλύτερο πυρηνικό φορτίο (12p) από το Ne (10p) και αυτό μεγαλύτερο από το F^{-} (9p) με αποτέλεσμα η έλξη του πυρήνα στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας του Mg^{2+} να είναι ισχυρότερη του Ne και αυτού του F^{-} άρα μικρότερο μέγεθος έχει το Mg^{2+} , αμέσως μικρότερη το Ne ενώ το μεγαλύτερο έχει το F^{-} .

$$r_{Mg^{2+}} < r_{Ne} < r_{F^{-}}$$

Θέμα 3°



Θέμα 4°

