

Όνομα:

Επώνυμο:

Εξεταζόμενο Μάθημα: Χημεία Γ' Λυκείου Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών

Ύλη Διαγωνίσματος: Περιοδικός Πίνακας

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Κακαρόνη Ε. Φωτεινή

Αξιολόγηση :

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α10 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

Α1. Στη θεμελιώδη κατάσταση όλα τα ηλεκτρόνια σθένους ενός στοιχείου ανήκουν στην 3s υποστιβάδα. Το στοιχείο αυτό μπορεί να έχει ατομικό αριθμό:

- α. 8
- β. 10
- γ. 12
- δ. 13

Α2. Τα τροχιακά $3p_y$ και $4p_z$ διαφέρουν μεταξύ τους:

- α. Μόνο στο μέγεθος.
- β. Μόνο στο σχήμα.
- γ. Μόνο στον προσανατολισμό στον χώρο.
- δ. Στο μέγεθος και στον προσανατολισμό στον χώρο.

Α3. Κατά τις μεταπτώσεις από την στιβάδα L στην K και από την στιβάδα N στην K του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου εκπέμπονται ακτινοβολίες με μήκη κύματος λ_1 και λ_2 αντίστοιχα, για τις οποίες ισχύει:

- α. $\lambda_2 > \lambda_1$
- β. $\lambda_2 / \lambda_1 = 4/5$
- γ. $\lambda_1 = \lambda_2$
- δ. $\lambda_2 / \lambda_1 = 3/4$

Α4. Τα φωτόνια:

ι) συμπεριφέρονται:

- α. ως κύμα
- β. ως σωματίδια
- γ. άλλοτε ως κύμα και άλλοτε ως σωματίδια
- δ. ορισμένα απ' αυτά ως κύμα και τα υπόλοιπα ως σωματίδια.

ii) έχουν διαστάσεις:

- α. μάζας
- β. ενέργειας
- γ. άλλοτε μάζας και άλλοτε ενέργειας
- δ. μάζας και ενέργειας.

A5. Ποιο από τα επόμενα θα έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος κατά de Broglie :

- α. πρωτόνιο κινούμενο με 1.000 m/s.
- β. ηλεκτρόνιο κινούμενο με 10.000 m/s.
- γ. ηλεκτρόνιο κινούμενο με 1.000 m/s.
- δ. πρωτόνιο κινούμενο με 10.000 m/s.

Δίνεται η σχέση $m_p = 1836 m_e$

A6. Ποιο από τα επόμενα χλωρίδια χημικών στοιχείων της 3ης περιόδου τήκεται δυσκολότερα:

- α. PCl_3
- β. SiCl_4
- γ. MgCl_2
- δ. SCl_2

A7. Ποιο από τα παρακάτω στοιχεία είναι σε κάθε περίπτωση στοιχείο μετάπτωσης;

- α. ${}_{30}\text{Zn}$
- β. ${}_{58}\text{Ce}$
- γ. ${}_{25}\text{Fe}$
- δ. ${}_{21}\text{Sc}$

A8. Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει στο τροχιακό $3p_x$ έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών.

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

A9. Πόσα στοιχεία που ανήκουν στην 4 περίοδο του περιοδικού πίνακα έχουν τέσσερα μονήρη ηλεκτρόνια, στη θεμελιώδη κατάσταση;

- α. Κανένα στοιχείο.
- β. Ένα στοιχείο.
- γ. Δύο στοιχεία.
- δ. Τρία στοιχεία.

A10. Ποιο από τα ακόλουθα στοιχεία διαθέτει κατιόν φορτίου (+1) με τη μικρότερη ιοντική ακτίνα;

- α. ${}^4\text{Be}$
- β. ${}^3\text{Li}$
- γ. ${}^{12}\text{Mg}$
- δ. ${}^{11}\text{Na}$

(Μονάδες 25)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστή ή λανθασμένη, εξηγώντας την επιλογή σας κάθε φορά:

- α. Το χημικό στοιχείο B με ατομικό αριθμό $z+1$ έχει μεγαλύτερη τιμή E_{i1} από το στοιχείο A με ατομικό αριθμό z .
- β. Η μετάπτωση μεγάλης ποσότητας διεγερμένων ατόμων υδρογόνου από τη στιβάδα N στη θεμελιώδη κατάσταση αντιστοιχεί σε έξι φασματικές γραμμές που όλες ανήκουν στο ορατό τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.
- γ. Υπάρχουν στοιχεία του d-τομέα που διαθέτουν διαμαγνητικά άτομα.
- δ. Όλα τα στοιχεία με 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα των ατόμων τους (θεμελιώδης κατάσταση) ανήκουν στον s-τομέα.
- ε. Ο ατομικός αριθμός του τρίτου από τα στοιχεία της δεύτερης σειράς των στοιχείων μετάπτωσης είναι 41.

(Μονάδες 5)

B2. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό ενός στοιχείου Ω της 3 περιόδου, του οποίου οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ionτισμού σε $\text{MJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ είναι:

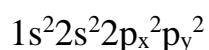
$$E_{i1} = 0,50, \quad E_{i2} = 4,56, \quad E_{i3} = 6,81, \quad E_{i4} = 9,54$$

(Μονάδες 4)

B3. α. Το άτομο του ${}^9\text{F}$ διαθέτει μέγεθος 64 pm, ενώ το ανιόν του φθορίου (F^-) διαθέτει μέγεθος 136 pm. Να εξηγήσετε θεωρητικά τη διαφορά μεγέθους των δύο παραπάνω σωμάτων.

(Μονάδες 2)

β. Δίνεται η ακόλουθη ηλεκτρονιακή δομή για το άτομο του οξυγόνου:



i. Να διατυπώσετε την αρχή δόμησης που παραβιάζει η παραπάνω δομή.

(Μονάδες 2)

ii. Γιατί τα άτομα του οξυγόνου στη θεμελιώδη κατάσταση έλκονται ελαφρώς από μαγνητικό πεδίο;

(Μονάδες 2)

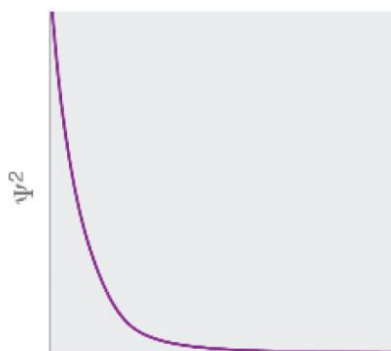
γ. Η ενέργεια πρώτου ionτισμού του ${}_{15}\text{P}$ ($= +1011,8 \text{ kJ/mol}$) είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια πρώτου ionτισμού του ${}_{16}\text{S}$ ($= +999,6 \text{ kJ/mol}$). Δώστε μια λογική εξήγηση για τα παραπάνω πειραματικά δεδομένα.

(Μονάδες 3)

B4. Το μέταλλο M είναι στοιχείο της 4ης περιόδου. Το κατιόν του M^{2+} έχει εννέα ηλεκτρόνια στην 3d υποστιβάδα του. Ποια είναι η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του σε υποστιβάδες;

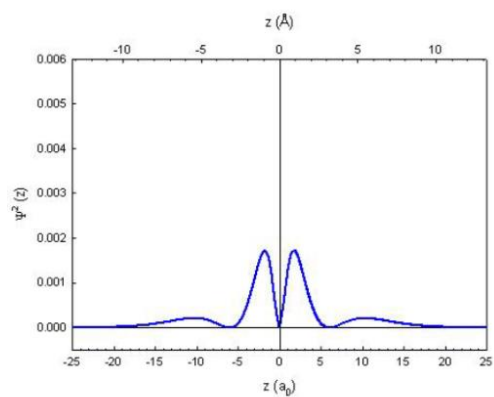
(Μονάδες 3)

B5. Δίνονται τα ακόλουθα διαγράμματα ψ^2 - r που αντιστοιχούν σε δύο ατομικά τροχιακά, ένα s και ένα p:



Distance from nucleus (r)

(διάγραμμα A)



(διάγραμμα B)

- Na αντιστοιχίσετε διαγράμματα με τροχιακά εξηγώντας την επιλογή σας.
- Ποιο από τα παραπάνω τροχιακά διαθέτει σφαιρική συμμετρία; Γιατί;

(Μονάδες 4)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται ένα ελλιπές αντίγραφο του Περιοδικού Πίνακα. Να προσδιορίσετε σε ποιο (ή ποια) από τα στοιχεία που φαίνονται στον Πίνακα αναφέρονται οι ακόλουθες ερωτήσεις.

A																		B
										Γ	Δ			E				
	Z											H	Θ					
I									K	M			Λ					

- α. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου M;
β. Ποιο σχηματίζει σύμπλοκα ιόντα και έγχρωμες ενώσεις;
γ. Ποιο έχει παρόμοιες ιδιότητες με το δΟ και ποιο είναι αδρανές στοιχείο;
δ. Ποιο είναι το δραστικότερο αμέταλλο;
ε. Ποιο ανήκει στην τρίτη περίοδο και έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;
στ. Ποιο στοιχείο περιέχει 3 μονήρη ηλεκτρόνια;
ζ. Ποιο στοιχείο σχηματίζει την ομοιοπολική ένωση ΣCl₄;
η. Ποιο σχηματίζει βασικό οξείδιο ΣΟ;
θ. Σε ποιο στοιχείο τα ηλεκτρόνια του έχουν την ίδια ενέργεια;
ι. Ποιο στοιχείο περιέχει 9 ηλεκτρόνια με l = 1;
ια. Ποιο στοιχείο έχει το μικρότερο μέγεθος;
ιβ. Ποιο είναι το πιο δραστικό μέταλλο;
ιγ. Ποιο ανήκει στον s τομέα και δεν είναι μέταλλο;
ιδ. Ποιο από τα στοιχεία της δεύτερης περιόδου έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια τέταρτου ιοντισμού;

(Μονάδες 7)

Γ2. Το άτομο του Υδρογόνου σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, αποδιεγείρεται από την στιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό n=x προς την θεμελιώδη ενεργειακή κατάσταση και εκπέμπει φωτόνιο με μήκος κύματος

$$\lambda = \frac{16 \cdot c \cdot h}{15 \cdot 2.18 \cdot 10^{-18}} \text{ m}$$

(όπου h η σταθερά του Planck και c η ταχύτητα του φωτός).

Το στοιχείο A ανήκει στην 8η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και ο μέγιστος κύριος κβαντικός αριθμός των ηλεκτρονίων του στην θεμελιώδη κατάσταση είναι n=x.

- α) Να βρεθεί ο κβαντικός αριθμός n=x.

(Μονάδες 4)

- β) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου A;

(Μονάδες 2)

- γ) Να γραφεί η ηλεκτρονιακή κατανομή για τα ιόντα A²⁺ και A³⁺ και να εξηγηθεί ποιο ιόν είναι σταθερότερο.

(Μονάδες 2)

δ) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Β που έχει παρόμοιες ιδιότητες με το ${}_{15}\text{P}$ και ανήκει στην ίδια περίοδο με το στοιχείο Α;

(Μονάδες 2)

ε) Πόσα ηλεκτρόνια περιέχονται στο στοιχείο Α;

i. με $l=1$, ii. $n=3$ και $m_l=0$, iii. με $m_s=+1/2$.

(Μονάδες 3)

Γ3. Εξηγήστε το λόγο για τον οποίο για τον καθορισμό ενός s ατομικού τροχιακού απαιτείται η γνώση δύο κβαντικών αριθμών, ενώ για τον καθορισμό κάθε άλλου ατομικού τροχιακού πρέπει να γνωρίζουμε την τιμή και ενός ακόμη κβαντικού αριθμού.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Το στοιχείο Α ανήκει στην πρώτη σειρά των στοιχείων μετάπτωσης και τα άτομά του διαθέτουν άθροισμα κβαντικών αριθμών $spin +3/2$.
- Το στοιχείο Β ανήκει στην ίδια περίοδο με το στοιχείο Α και διαθέτει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από τα στοιχεία της περιόδου αυτής.
- Το στοιχείο Γ ανήκει στη 15η ομάδα του Π.Π. και έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από τα στοιχεία της ομάδας αυτής.
- Το άτομο του στοιχείου Δ περιέχει 6 ζεύγη ηλεκτρονίων και δύο μονήρη ηλεκτρόνια.

I. Ποιοι είναι οι δυνατοί ατομικοί αριθμοί του στοιχείου Α; Αν το στοιχείο Α έχει ατομικό αριθμό τριπλάσιο από το αριθμητικό της ομάδας όπου ανήκει, σύμφωνα με τη σύγχρονη αρίθμηση, ποιος είναι τελικά ο ατομικός του αριθμός;

(Μονάδες 4)

II. Να βρείτε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων Β, Γ και Δ.

(Μονάδες 4)

III. Ποια είναι η θέση των στοιχείων Α, Β, Γ και Δ στον Π.Π.;

(Μονάδες 4)

IV. Να συγκρίνετε το μέγεθος των σωματιών:

α. Β και Δ

β. Α, A^{+2} και A^{+3}

γ. ${}_{11}\text{Na}^+$ και I^{-3}

(Μονάδες 4)

V. Να γράψετε τους κβαντικούς αριθμούς των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στοιβάδας του ατόμου του στοιχείου Δ όταν αυτό βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.

(Μονάδες 4)

Δ2. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι 4 διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού (σε $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) πέντε στοιχείων Α, Β, Γ, Δ και Ε που ανήκουν όλα σε κύριες ομάδες του Περιοδικού Πίνακα.

Στοιχείο	E_{11}	E_{12}	E_{13}	E_{14}
Α	500	4600	6900	9500
Β	740	1500	7700	10.500
Γ	700	1450	3000	4000
Δ	900	1800	14.800	21.000
Ε	580	1800	2700	11.600

α) Δύο από τα παραπάνω στοιχεία ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα. i. Ποια είναι τα στοιχεία αυτά και σε ποια ομάδα ανήκουν; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ii. Ποιο από τα δύο παραπάνω στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

Εύχομαι Επιτυχία!!!

Βιβλιογραφία:

[1] Χημεία Γ' Λυκείου, Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών, Τεύχος β.

[2] Επαναληπτικά Διαγωνίσματα, Χρήστος Κούτρας.

[3] Κριτήρια Αξιολόγησης Χημεία Γ' Λυκείου, Θέμης Χατζηπαναγιώτου, Εκδόσεις Πατάκη.