

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. Η τιμή του αζιμουθιακού κβαντικού αριθμού μας πληροφορεί:

- Α. για τον αριθμό ηλεκτρονίων που περιέχονται σε κάθε ατομικό τροχιακό
- Β. για το σχήμα του ατομικού τροχιακού
- Γ. για το μέγεθος του ατομικού τροχιακού
- Δ. για τον προσανατολισμό στο χώρο του ατομικού τροχιακού.

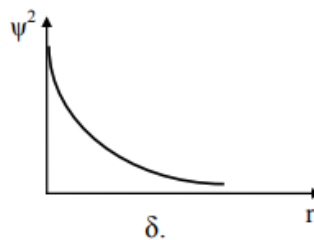
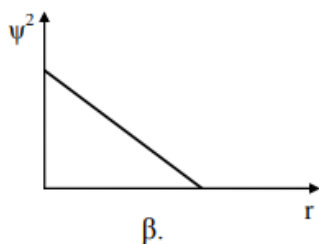
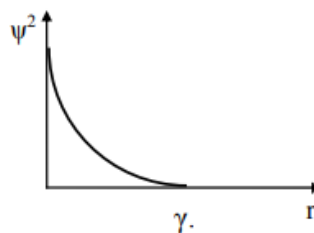
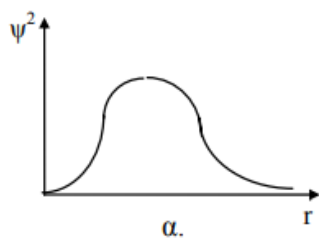
Α2. Σε ένα υδρογονοειδές άτομο αν συγκρίνουμε τις ενέργειες των υποστιβάδων που ανήκουν στην ίδια στιβάδα θα διαπιστώσουμε ότι:

- Α. είναι ίσες
- Β. μεγαλύτερη τιμή εμφανίζει η υποστιβάδα με το μεγαλύτερο l .
- Γ. μεγαλύτερη τιμή εμφανίζει η υποστιβάδα με το μικρότερο l .
- Δ. μικρότερη τιμή εμφανίζει η υποστιβάδα με το μικρότερο m_l .

Α3. Στο άτομο του ${}_{29}\text{Cu}$, πόσα ηλεκτρόνια έχουν $l = 0$ και πόσα ηλεκτρόνια έχουν $m_l = +1$;

- α. οκτώ και επτά
- β. επτά και έξι
- γ. έξι και έξι
- δ. επτά και επτά

Α4. Η πιθανότητα ψ^2 εύρεσης του ηλεκτρονίου πολύ κοντά σε ένα σημείο Σ σε συνάρτηση με την απόσταση r αυτού του σημείου από τον πυρήνα του ατόμου του υδρογόνου αποδίδεται με το διάγραμμα:



- A. α
- B. β
- Γ. γ
- Δ. δ

A5. Με τον όρο «ηλεκτρονιακό νέφος» εννοούμε:

- A. ένα χώρο στον οποίο μπορεί να βρεθούν ηλεκτρόνια
- B. ένα πλήθος ηλεκτρονίων που κινούνται σε ένα χώρο
- Γ. το σύνολο των σημείων ενός χώρου από τα οποία περνάει ένα ηλεκτρόνιο σε ορισμένο χρόνο
- Δ. το χώρο που καταλαμβάνει ένα άτομο

A6. Ποια η ηλεκτρονιακή διαμόρφωση του άζωτου ($Z=7$) σε διεγερμένη κατάσταση;

- A. $1s^2 2s^2 2p^1 3s^2$
- B. $1s^2 2s^2 2p^2$
- Γ. $1s^2 2s^1 2p^4$
- Δ. $1s^2 2s^2 2p^4$

A7. Μεταξύ των ενεργειών E_{2p} και E_{3s} των υποστιβάδων 2p και 3s:

- A. ισχύει $E_{3s} < E_{2p}$
- B. ισχύει $E_{3s} > E_{2p}$
- Γ. ισχύει $E_{3s} \leq E_{2p}$
- Δ. δεν είναι δυνατή η σύγκριση.

A8. Ένα χημικό στοιχείο ανήκει στον τομέα p του Π.Π. όταν:

- A. έχει συμπληρωμένες τις υποστιβάδες p
- B. έχει τουλάχιστον ένα ηλεκτρόνιο σε p ατομικό τροχιακό
- Γ. τα ηλεκτρόνιά του με την περισσότερη ενέργεια βρίσκονται σε p-τροχιακό
- Δ. έχει ασυμπλήρωτα p ατομικά τροχιακά.

A9. Ποιο από τα παρακάτω στοιχεία έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα;

- A. ${}_{32}\text{Ge}$
- B. ${}_{18}\text{Ar}$
- Γ. ${}_{16}\text{S}$
- Δ. ${}_{14}\text{Si}$

A10. Ένα άτομο διαθέτει τρία ηλεκτρόνια στην υποστιβάδα 2p. Το άθροισμα των κβαντικών αριθμών του spin για τα τρία αυτά ηλεκτρόνια είναι:

- A. $3/2$
- B. 0
- Γ. $1/2$
- Δ. $-1/2$

(Μονάδες 25)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο γραπτό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη. Να **αιτιολογήσετε** την απάντησή σας.

- α. Το στοιχείο ${}^2\text{He}$ έχει τη μεγαλύτερη πρώτη ενέργεια ιοντισμού απ' όλα τα στοιχεία.
- β. Η 4 περίοδος περιλαμβάνει στοιχεία που ανήκουν στους τομείς s, p και d.
- γ. Οι ακτινίδες ανήκουν στην 7 περίοδο του περιοδικού πίνακα.
- δ. Όλα τα στοιχεία της ομάδας p6 έχουν δομή εξωτερικής στιβάδας $ns^2 np^4$.
- ε. Το τροχιακό $4d_{xy}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια από το τροχιακό $4d_{yz}$.

(Μονάδες 6)

B2. Α) Να διατάξετε τα στοιχεία ${}_{25}\text{Mn}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_7\text{N}$, ${}_{14}\text{Si}$ και ${}_{42}\text{Mo}$ κατά σειρά αυξανόμενου αριθμού μονήρων ηλεκτρονίων που περιέχονται στα άτομά τους σε θεμελιώδη κατάσταση.

Β) Για τα στοιχεία μετάπτωσης να υπολογίσετε το συνολικό σπίν.

(Μονάδες 5)

B3. Κάντε την κατανομή των ηλεκτρονίων κατά υποστιβάδες στο άτομο του Br ($Z = 35$) και βρείτε τον αριθμό των ηλεκτρονίων σθένους στο άτομο αυτού του στοιχείου.

(Μονάδες 4)

B4. Σε πόσες περιόδους και σε πόσες ομάδες κατανέμονται τα στοιχεία των τομέων s και p. Εξηγήστε τους λόγους αυτών των κατανομών.

(Μονάδες 4)

B5. Να βρείτε (χωρίς αιτιολόγηση) αν οι παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές παραβιάζουν την απαγορευτική αρχή του Pauli, τον κανόνα του Hund ή την αρχή ελάχιστης ενέργειας. (Σε κάποιες περιπτώσεις παραβιάζονται περισσότερα από ένα και σε κάποιες περιπτώσεις δεν παραβιάζεται τίποτα.

α) $1s^2 2s^2 2p^7$

β) $1s^2 2s^1 2p^6 3s^3$

γ) $1s^2, 2s^2, 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^1$

δ) $K^2 L^8 M^{13} N^1$

ε) $1s^2 2s^1 2p_x^2 2p_y^1$

στ) p:

↑↓	↑	↑↑
----	---	----

ζ) p:

↑↓	↑	↓
----	---	---

η) d:

↑↓	↑↓	↓	↓	↓
----	----	---	---	---

θ) d:

↑↓		↑	↑	↑
----	--	---	---	---

ι) d:

↑↓	↑	↓	↑	↑↑
----	---	---	---	----

ια) p:

↓	↓	↑↓
---	---	----

ιβ) $K^2 L^8 M^7 N^2$

ιγ) $K^2 L^9 M^1$

(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το επόμενο διάγραμμα παριστάνει μέρος του περιοδικού πίνακα:

Λ																Δ
N													Π	Ω	Z	P
I	B											H	Θ	Φ		
		Γ		X	E	M		Ψ			Σ				K	
A		T									Υ					

Να προσδιορίσετε χωρίς αιτιολόγηση σε ποιο ή ποια από τα στοιχεία που φαίνονται στον πίνακα αντιστοιχεί κάθε μια από τις επόμενες ιδιότητες. (Δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν όλα τα στοιχεία).

- A. Το ανιόν του στοιχείου αυτού έχει φορτίο -3 και δομή $1s^2 2s^2 2p^6$.
- B. Έχει ενέργειες ιοντισμού $E_{i1} = 590 \text{ kJ/mol}$, $E_{i2} = 1145 \text{ kJ/mol}$, $E_{i3} = 4892 \text{ kJ/mol}$, $E_{i4} = 6470 \text{ kJ/mol}$.
- Γ. Έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.
- Δ. Από τα αλκάλια έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.
- E. Είναι διαδοχικά στοιχεία στον Περιοδικό πίνακα και έχουν ατομικές ακτίνες 99pm, 97pm, 227pm, 197pm αντίστοιχα.
- ΣΤ. Το κατιόν του +1 είναι ισοηλεκτρονιακό με το 2^ο ευγενές αέριο.
- Z. Για το ιόν του +2 ισχύει $E_{2s} = E_{2p}$
- H. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων του δεν συμπίπτει με τον λατινικό αριθμό της ομάδας στην οποία ανήκει.
- Θ. Το άτομο του στη θεμελιώση κατάσταση έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων που ανήκουν σε s και p τροχιακά.
- I. Από τα στοιχεία που εμφανίζουν έγχρωμες ενώσεις και σύμπλοκα ιόντα είναι το πιο παραμαγνητικό.

(Μονάδες 8)

Γ2. Α. Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός μονήρων ηλεκτρονίων που μπορεί να υπάρχουν στην υποστιβάδα $2p$ ενός ατόμου;

(Μονάδες 2)

Β. Διατυπώστε τον κανόνα με βάση τον οποίο προσδιορίζεται ο αριθμός αυτός και δείξτε ότι υπάρχει ένα μόνο στοιχείο τα άτομα του οποίου είναι δυνατό να έχουν το μέγιστο αριθμό μονήρων ηλεκτρονίων στην υποστιβάδα $2p$, υπολογίζοντας τον ατομικό αριθμό αυτού του στοιχείου.

(Μονάδες 6)

Γ3. Υπολογίστε τους ατομικούς αριθμούς Z_1 , Z_2 , Z_3 , και Z_4 των ελαφρύτερων στοιχείων (με τους μικρότερους ατομικούς αριθμούς) τα οποία ανήκουν αντίστοιχα στους τομείς s , p , d , και f του Π.Π.

(Μονάδες 4)

Γ4. Α. Να γίνει ηλεκτρονιακή δόμηση σε υποστιβάδες των ${}_8\text{O}$, ${}_{15}\text{P}^{3-}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{16}\text{S}^{2-}$.

Β. Να κατατάξετε κατά αύξουσα σειρά μεγέθους τα παραπάνω άτομα και ιόντα αιτιολογώντας την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Υπολογίστε την ενέργεια ενός φωτονίου της υπέρυθρης ακτινοβολίας συχνότητας $1,2 \cdot 10^8 \text{ kHz}$, καθώς και την ενέργεια ενός φωτονίου της υπεριώδους ακτινοβολίας μήκους κύματος $4 \cdot 10^{-2} \mu\text{m}$.

Δίνονται η ταχύτητα του φωτός $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ και η σταθερά του Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.

(Μονάδες 6)

Δ2. Α. Υπολογίστε τους ατομικούς αριθμούς όλων των στοιχείων, των οποίων τα άτομα όταν βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση διαθέτουν ένα μόνο μονήρες ηλεκτρόνιο στην ηλεκτρονιακή στιβάδα Μ.

(Μονάδες 2)

Β. Από το σύνολο των παραπάνω στοιχείων, βρείτε τους ατομικούς αριθμούς εκείνων των στοιχείων τα οποία:

- i) έχουν συμπληρωμένα τρία p ατομικά τροχιακά
- ii) έχουν συμπληρωμένα τα 3p ατομικά τους τροχιακά.

(Μονάδες 4)

Γ. Από το σύνολο των στοιχείων του υποερωτήματος Α, να εξηγήσετε ποιο από αυτά διαθέτει τη μεγαλύτερη ενέργεια δεύτερου ιοντισμού.

(Μονάδες 2)

Δ3. Να συγκρίνετε τις συχνότητες μετάπτωσης:

- i. $4p \rightarrow 3s$
- ii. $4p \rightarrow 3d$

στο ιόν του ${}^2\text{He}^+$ στην αέρια κατάσταση. Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

Δ4. Ως γνωστόν κάποια χημικά στοιχεία δεν ακολουθούν τις αρχές της ηλεκτρονιακής δόμησης. Με το δεδομένο ότι το στοιχείο Χ ($Z = 46$) δεν είναι παραμαγνητικό, να δώσετε την ηλεκτρονιακή του δομή.

(Μονάδες 5)

Εύχομαι Επιτυχία!!!

Βιβλιογραφία:

- [1] Χημεία Γ' Λυκείου Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών, Κώστας Σαλτερής, Εκδόσεις Σαββάλας, Τεύχος Β.
- [2] Αρχείο ΚΕΕ.
- [3] Αρχείο Πανελλαδικών Εξετάσεων
- [4] Χημεία Γ' Λυκείου Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών, Κονδύλης Παναγιώτης, Λατζώνης Πολυνίκης, Τεύχος Γ3.