

Όνοματεπώνυμο:

Μάθημα: Χημεία Προσανατολισμού, Γ' Λυκείου

Ύλη: Ηλεκτρονιακή Δόμηση και Περιοδικός Πίνακας

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Πανάγου Γεωργία

Ημερομηνία: 04/08/2021

Αξιολόγηση :

Θέμα Α

Για τα ερωτήματα **A.1.-A.10.** να επιλέξετε την (μια) σωστή απάντηση. (Μονάδες 25)

A.1. Στο άτομο του Η, ακτινοβολία υψηλότερης ενέργειας εκπέμπεται από την μετάπτωση ηλεκτρονίων:

- i. $5p \rightarrow 1s$
- ii. $4p \rightarrow 1s$
- iii. $3p \rightarrow 1s$
- iv. $6p \rightarrow 2s$

A.2. Το πλήθος ατομικών τροχιακών στις στοιβάδες Μ και Ν είναι αντίστοιχα:

- i. 9 και 16
- ii. 9 και 17
- iii. 18 και 32
- iv. 6 και 8

A.3. Στο φάσμα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου, οι φασματικές γραμμές που αντιστοιχούν στην υπεριώδης, ορατή και υπέρυθη περιοχή του φάσματος ονομάζονται, αντίστοιχα:

- i. Σειρά Balmer, Σειρά Lyman και Σειρά Paschen
- ii. Σειρά Lyman, Σειρά Balmer και Σειρά Paschen
- iii. Σειρά Lyman, Σειρά Paschen και Σειρά Balmer
- iv. Σειρά Paschen, Σειρά Balmer και Σειρά Lyman

A.4. Ποιο από τα παρακάτω τροχιακά δεν μπορεί να υπάρχει;

- i. 3s
- ii. 5p
- iii. 4f
- iv. 2d

A.5. Ο συμβολισμός p_x καθορίζει τις τιμές:

- i. του κύριου και δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού
- ii. του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού
- iii. του αζιμουθιακού και του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
- iv. του μαγνητικού κβαντικού αριθμού

A.6. Ο μαγνητικός κβαντικός αριθμός (m_l) καθορίζει:

- i. την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου
- ii. το σχήμα του ηλεκτρονιακού νέφους του τροχιακού
- iii. τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους σε σχέση με τους άξονες x,y,z
- iv. το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους.

A.7. Σε ένα άτομο, ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που χαρακτηρίζονται από τους κβαντικούς αριθμούς $n = 2$ και $m_l = -1$ είναι:

- i. 1
- ii. 2
- iii. 4
- iv. 6

A.8. Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε άτομο χημικού στοιχείου που ανήκει στον τομέα s, στη θεμελιώδη κατάσταση.

- i. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- ii. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
- iii. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- iv. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^3$

A.9. Το σωματίδιο A έχει διπλάσια μάζα από το σωματίδιο B, ενώ παράλληλα διαθέτει ύποτετραπλάσια ταχύτητα. Η σχέση των αντίστοιχων μηκών κύματος κατά de Broglie είναι:

- i. $\lambda_A = \lambda_B$
- ii. $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2}$
- iii. $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 2$
- iv. $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{4}$

A.10. Η κυματική εξίσωση που συσχετίζει μαθηματικά την κυματική και την σωματιδιακή συμπεριφορά του ηλεκτρονίου διατυπώθηκε από τον:

- i. Plank
- ii. Heisenberg
- iii. Schrodinger
- iv. de Broglie

Θέμα Β

B.1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες, αιτιολογώντας την απάντησή σας. (Μονάδες 8)

- i. Τα ατομικά τροχιακά με τον ίδιο κβαντικό αριθμό n συγκρατούν μια υποστοιβάδα.
- ii. Ένα ατομικό τροχιακό με $m_l = 0$ αποτελεί οπωσδήποτε ένα τροχιακό τύπου s .
- iii. Σε ένα ατομικό τροχιακό s , η πυκνότητα του ηλεκτρονιακού νέφους είναι αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης από τον πυρήνα.
- iv. Σύμφωνα με τον κανόνα του Hund, είναι αδύνατον να υπάρχουν στο ίδιο άτομο δύο ηλεκτρόνια με την ίδια τετράδα κβαντικών αριθμών.
- v. Η ηλεκτρονική δομή του ατόμου του οξυγόνου (${}_8\text{O}$), σε μια διεγερμένη κατάσταση, είναι $1s^2 2s^2 2p^3 4s^1$.

B.2. Να αναφέρετε δύο ομοιότητες και δύο διαφορές ανάμεσα στα τροχιακά $2s$ και $2p_z$ ενός ατόμου υδρογόνου. (Μονάδες 4)

B.3. Ποιες από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών, αντιστοιχούν σε ηλεκτρόνια του ${}_{32}\text{Ge}$, στη θεμελιώδη κατάσταση. (Μονάδες 4)

- i. $(4, 1, -2, +\frac{1}{2})$
- ii. $(5, 0, 0, +\frac{1}{2})$
- iii. $(3, 2, -1, -\frac{1}{2})$
- iv. $(4, 1, +1, -\frac{1}{2})$
- v. $(4, 1, 0, +\frac{1}{2})$
- vi. $(4, 2, -1, +\frac{1}{2})$
- vii. $(1, 0, 0, -\frac{1}{2})$
- viii. $(2, 3, -3, +\frac{1}{2})$

B.4. α. Ποια από τα παρακάτω στοιχεία ή ιόντα είναι παραμαγνητικά, να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 6)

- i. ${}_{48}\text{Cd}$
- ii. ${}_{5}\text{B}$
- iii. ${}_{60}\text{Nd}$
- iv. ${}_{35}\text{Br}$
- v. ${}_{42}\text{Mo}$
- vi. ${}_{56}\text{Ba}$

β. Να γραφεί ηλεκτρονιακή δομή των ιόντων: Ba^{2+} , Mo^{2+} και Br^- . (Μονάδες 3)

Θέμα Γ

Γ.1. Έστω ένα άτομο υδρογόνου, που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ της ακτινοβολίας, που πρέπει απορροφηθεί από το άτομο προκειμένου αυτό:

- 1. Να διεγερθεί κατ' ελάχιστο.
- 2. Να ιοντιστεί.

(Μονάδες 5)

Γ.2. Το άτομο του υδρογόνου ιοντίζεται και το ηλεκτρόνιο αποκτά κινητική ενέργεια ίση, κατ' απόλυτο τιμή, με τη συνολική ενέργεια που είχε στη θεμελιώδη κατάσταση. Ποιο θα είναι τότε το μήκος κύματος, κατά De Broglie, του κινούμενου ηλεκτρονίου; (Μονάδες 4)

Γ.3. Να υπολογίσετε την ενέργεια της ακτινοβολίας που απαιτείται για την διέγερση 0,4g ατόμων υδρογόνου από την θεμελιώδη κατάσταση, στην πρώτη διεγερμένη. (Μονάδες 5)

Γ.4. Ένα άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη 2^η διεγερμένη κατάσταση.

α. Πόσα διαφορετικά φωτόνια μπορεί να εκπέμψει; Να υπολογίσετε τα μήκη κύματος και να τα διατάξετε κατ' αύξουσα σειρά. (Μονάδες 6)

β. Ποια σχέση συνδέει μεταξύ τους τις συχνότητες των εκπεμπόμενων φωτονίων; (Μονάδες 5)

Δίνονται: $h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $A_r(\text{H}) = 1$ και $N_A = 6.22 \times 10^{23}$

Θέμα Δ

Δίνονται τα παρακάτω:

- I. Το στοιχείο Σ_1 είναι το πιο ηλεκτραρνητικό αλογόνο.
- II. Το στοιχείο Σ_2 έχει σε θεμελιώδη κατάσταση 9 ηλεκτρόνια με δευτερεύοντα κβαντικό αριθμό $\ell = 1$.
- III. Το στοιχείο Σ_3 έχει 5 ηλεκτρόνια σε s υποστοιβάδες.

Δ.1. Για τα στοιχεία Σ_1 , Σ_2 και Σ_3 :

1. Να γράψετε τη κατανομή των ηλεκτρονίων τους σε υποστοιβάδες, στη θεμελιώδη κατάσταση.
2. Να βρείτε τον ατομικό τους αριθμό.
3. Να υποδείξετε τη θέση τους (τομέας, περίοδος, ομάδα) στον Περιοδικό Πίνακα.
4. Να κατατάξετε με αύξουσα σειρά τις ενέργειες πρώτου ιοντισμού τους και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 10)

Δ.2. Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία:

- i. Έχει μοναδικό αριθμό οξείδωσης: +1.
- ii. Είναι δραστικό αμέταλλο.
- iii. Διαθέτει τρία μονήρη ηλεκτρόνια.
- iv. Σχηματίζει βασικά οξείδια.
- v. Βρίσκεται στην ίδια ομάδα του Π.Π. με το ${}_{33}\text{As}$.

(Μονάδες 3)

Δ.3. Δίνονται τα στοιχεία ${}_1\text{H}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{34}\text{Se}$

1. Να γράψετε τη κατανομή των ηλεκτρονίων τους σε στοιβάδες και υποστοιβάδες, στη θεμελιώδη κατάσταση.
2. Να κατατάξετε τα στοιχεία με σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

Δ.4. Το κατιόν K^+ και το ανιόν Cl^- έχουν το καθένα ίσο αριθμό ηλεκτρονίων με το ευγενές αέριο της τρίτης περιόδου (Ar).

1. Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό των στοιχείων K, Cl και Ar.
2. Να συγκρίνετε τις ατομικές ακτίνες των K, Cl, K^+ και Cl^- , και να τα κατατάξετε κατά αύξουσα σειρά.

(Μονάδες 6)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

[1] Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Βοηθήματα, Χημεία Θετικών Σπουδών.

[2] Κονδύλης Π., Λατζώνης Π, Ηλεκτρονικό βοήθημα.

[3] Σαλτερής Κώστας, Χημεία Γ' Λυκείου, Θετικής Κατεύθυνσης