

ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4

Στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 1 - 13 να σημειώσετε απλά τη σωστή απάντηση (4x13 = 52 μονάδες).

1. Στοιχείο έχει δομή: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. Ποια από τα ηλεκτρόνια του εμφανίζουν το μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο (Z_{eff}) και ποια την μεγαλύτερη προστασία από το πυρηνικό φορτίο;

- μεγαλύτερο Z_{eff} μεγαλύτερη προστασία
- | | |
|--------------|-----------|
| A) Τα $1s^2$ | Τα $2s^2$ |
| B) Τα $1s^2$ | Τα $3s^2$ |
| Γ) Τα $2s^2$ | Τα $3s^2$ |
| Δ) Τα $3s^2$ | Τα $1s^2$ |
| Ε) Τα $3s^2$ | Τα $2p^6$ |

2. Από τα επόμενα στοιχεία τη μικρότερη ατομική ακτίνα έχει το στοιχείο: [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

- A) ${}_6\text{C}$ B) ${}_8\text{O}$ Γ) ${}_9\text{F}$ Δ) ${}_{17}\text{Cl}$

3. Σε ποια περίπτωση τα άτομα ή τα ιόντα είναι ταξινομημένα κατά αυξανόμενο μέγεθος;

- A) N, O, F B) Na, Mg, K
Γ) Cr, Cr^{2+} , Cr^{3+} Δ) Cl, Cl^- , S^{2-}

Ατομικοί αριθμοί, N:7, O:8, F:9, Na:11, Mg:12, K:19, Cr:24, Cl:17, S:16.

4. Ποιο από τα άτομα των στοιχείων που ακολουθούν σχηματίζει ιόν με δομή ευγενούς αερίου με το μεγαλύτερο μέγεθος;

- A) ${}_{15}\text{P}$ B) ${}_{16}\text{S}$ Γ) ${}_{19}\text{K}$ Δ) ${}_{20}\text{Ca}$

5. Για τα άτομα των στοιχείων της 3ης περιόδου από αριστερά προς τα δεξιά, παρατηρούμε:

- A) αύξηση της ατομικής ακτίνας και αύξηση της ενέργειας ιοντισμού
B) αύξηση της ατομικής ακτίνας και μείωση της ενέργειας ιοντισμού
Γ) μείωση της ατομικής ακτίνας και αύξηση της ενέργειας ιοντισμού
Δ) μείωση της ατομικής ακτίνας και μείωση της ενέργειας ιοντισμού

6. Ποια από τις ηλεκτρονιακές δομές εξωτερικής στιβάδας αντιστοιχεί σε άτομο στοιχείου με τη μεγαλύτερη E_{I1} ;

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

7. Η τρίτη ενέργεια ιοντισμού του τιτανίου (Ti) αντιστοιχεί στη μετατροπή:

- A) $\text{Ti}^{2+}(\text{g}) \rightarrow \text{Ti}^{3+}(\text{g}) + e^-$ B) $\text{Ti}^{3+}(\text{g}) \rightarrow \text{Ti}^{4+}(\text{g}) + e^-$
Γ) $\text{Ti}^{4+}(\text{g}) + e^- \rightarrow \text{Ti}^{3+}(\text{g})$ Δ) $\text{Ti}(\text{g}) \rightarrow \text{Ti}^{3+}(\text{g}) + 3 e^-$

8. Ποιο από τα παρακάτω σωματίδια σε αέρια φάση και στη θεμελιώδη κατάσταση απαιτεί λιγότερη ενέργεια για την απομάκρυνση ενός ηλεκτρονίου;

- A) ${}_3\text{Li}$ B) ${}_{11}\text{Na}$ Γ) ${}_{18}\text{Ar}$ Δ) ${}_{11}\text{Na}^+$

9. Αν η 2η ενέργεια ιοντισμού του στοιχείου ${}_{12}\text{Mg}$ είναι $1451 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, τότε η 2η ενέργεια ιοντισμού του στοιχείου ${}_{11}\text{Na}$ μπορεί να είναι:

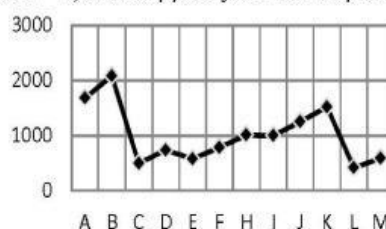
- A) 4563 B) 725 Γ) 1350 Δ) 1451

[Π.Μ.Δ.Χ.]

10. Ποια από τις ακόλουθες δομές αντιστοιχεί σε άτομο στοιχείου με μεγαλύτερη τιμή της E_{I1} από τον ${}_6\text{C}$;

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Γ) $1s^2 2s^2 2p^1$ Δ) $1s^2 2s^2 2p^4$

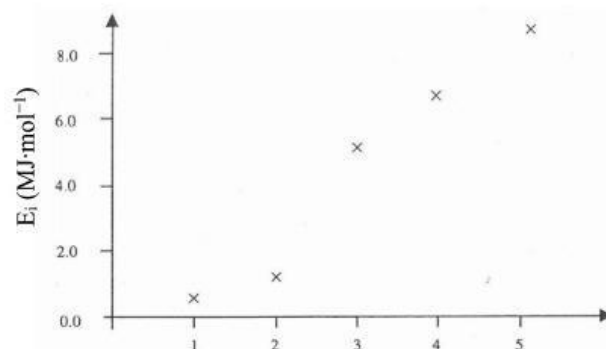
11. Στο διάγραμμα που ακολουθεί εμφανίζονται οι ενέργειες πρώτου ιοντισμού, σε $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, για μία διαδοχική σειρά στοιχείων, (με διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς, αρχίζοντας από $Z = 1$) που συμβολίζονται αυθαίρετα ως Α, Β, C, D κτλ.



Ποιο από τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι αλογόνο;

- A) Το J B) Το K Γ) Το A Δ) Το B

12. Οι πέντε διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού (σε $\text{MJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) του ατόμου ενός στοιχείου εμφανίζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί.



Σύμφωνα με το διάγραμμα αυτό, ποιο από τα παρακάτω μπορεί να είναι το στοιχείο;

- A) ${}_{13}\text{Al}$ B) ${}_{20}\text{Ca}$ Γ) ${}_5\text{B}$ Δ) ${}_6\text{C}$

13. Ένα στοιχείο έχει ισχυρότερο μεταλλικό χαρακτήρα (πιο ηλεκτροθετικό στοιχείο), όταν έχει:

- A) μεγαλύτερη ατομική ακτίνα
B) μικρότερη ατομική ακτίνα
Γ) μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα
Δ) μεγαλύτερη τιμή της E_{I1}

14. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας **μόνο** στην περίπτωση των λανθασμένων προτάσεων. **(16 μονάδες)**

Α) Στα στοιχεία της ίδιας ομάδας του περιοδικού πίνακα, η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται με την αύξηση του ατομικού αριθμού (Ζ).

Β) Από τα στοιχεία ${}_{17}\text{Cl}$ και ${}_{35}\text{Br}$ που ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, το ${}_{17}\text{Cl}$ έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα.

Γ) Το στοιχείο με την μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της τρίτης περιόδου του Περιοδικού Πίνακα έχει ατομικό αριθμό 18.

Δ) Τα μέταλλα έχουν σχετικά υψηλές τιμές ενέργειας ιοντισμού.

Ε) Σε ένα ελεύθερο άτομο, η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού του (E_{i2}) έχει μικρότερη τιμή από εκείνη του πρώτου ιοντισμού του (E_{i1}), δηλαδή ισχύει $E_{i2} < E_{i1}$. **[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]**

ΣΤ) Το φορτίο του πυρήνα σε συνδυασμό με τα ενδιάμεσα ηλεκτρόνια καθορίζουν την τιμή του δραστικού πυρηνικού φορτίου.

Ζ) Οι παράμετροι που παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας ιοντισμού είναι η ατομική ακτίνα, το πυρηνικό φορτίο και τα ενδιάμεσα ηλεκτρόνια.

15. Να αιτιολογήσετε την ισχύ της πρότασης που ακολουθεί.

Αν η ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου είναι E_{i1} (σε $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$), η ελάχιστη συχνότητα φωτός (σε s^{-1} ή Hz) που μπορεί να προκαλέσει ιοντισμό στο άτομο δίνεται από τη σχέση,

$$\nu = \frac{1000 \cdot E_{i1}}{N_A \cdot h},$$

όπου N_A ο αριθμός του Avogadro και h η σταθερά του Planck.

(3 μονάδες)

16. Δίνονται τα άτομα: ${}_{19}\text{K}$, ${}_{3}\text{Li}$, ${}_{11}\text{Na}$. Να κατατάξετε τα άτομα κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]** **(4 μονάδες)**

17. Δίνονται τα στοιχεία ${}_{20}\text{Ca}$ και ${}_{21}\text{Sc}$.

α) Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση;

β) Ποιο από τα δύο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ) Να γραφούν οι ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων Ca^{2+} και Sc^{3+} . **[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]** **(4μονάδες)**

18. Ένα στοιχείο X ανήκει στην 3η περίοδο του Π.Π. και στην 15η (VA) ομάδα.

α) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου X; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Ποιος ο ατομικός αριθμός ενός άλλου στοιχείου Y που ανήκει στην ίδια ομάδα με το X και έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ] (6 μονάδες)

19. Για τα στοιχεία A, B, Γ με ατομικούς αριθμούς Z, Z+1, Z+2, αντίστοιχα, δίνονται οι ακόλουθες ενέργειες ιοντισμού σε $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Στοιχείο	E_{i1}	E_{i2}	E_{i3}
A	2081	3952	6122
B	496	4562	6910
Γ	738	1451	7733

α) Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο B;

β) Να αιτιολογήσετε γιατί η E_{i2} του B είναι μεγαλύτερη από την E_{i2} του Γ.

γ) Να κατατάξετε τα στοιχεία A, B, Γ κατά αύξουσα ατομική ακτίνα.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016]

(7 μονάδες)

20. Πρόκληση! Φέτος εορτάζονται τα 150 έτη από την επινόηση του Περιοδικού Πίνακα. Η γνώση της ηλεκτρονιακής δομής των στοιχείων που απαρτίζουν τον Περιοδικό Πίνακα βοηθά να αντιληφθούμε και τις ιδιότητές τους όπως τις ενέργειες ιοντισμού τους.

α) Να γράψετε την εξίσωση του 1ου ιοντισμού του βορίου ($^{10}_5\text{B}$) και την εξίσωση του 2ου ιοντισμού του άνθρακα ($^{12}_6\text{C}$).

β) Η ενέργεια 1ου ιοντισμού του βορίου είναι $800,6 \text{ kJ/mol}$. Η ενέργεια του 2ου ιοντισμού του άνθρακα είναι $2352,6 \text{ kJ/mol}$. Η μεγάλη αυτή διαφορά μεταξύ των ενεργειών ιοντισμού μπορεί να αποδοθεί:

1. Στην ατομική ακτίνα των ατόμων.

2. Στο φορτίο των πυρήνων.

3. Στον αριθμό των ενδιαμέσων ηλεκτρονίων.

Ποιος συνδυασμός των ανωτέρω παραγόντων ερμηνεύει την παρατηρούμενη διαφορά:

i. 1 και 2 ii. 2 και 3 iii. 1 και 3 iv. 1 και 2 και 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2019]

(8 μονάδες)