

Όνομα:

Επώνυμο:

Εξεταζόμενο Μάθημα: Χημεία Γ' Λυκείου Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών

Ύλη Διαγωνίσματος: Περιοδικός Πίνακας – Υβριδισμός – Διαμοριακές Δυνάμεις

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Κακαρώνη Ε. Φωτεινή

Αξιολόγηση :

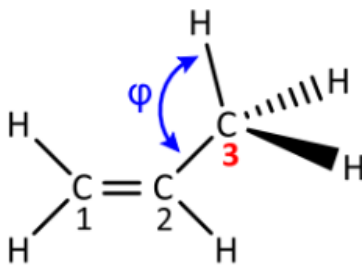
ΘΕΜΑ Α

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. Το στοιχείο Σ ανήκει στα αλκάλια και βρίσκεται στην ίδια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα με το στοιχείο ${}_{35}\text{X}$. Ο ατομικός αριθμός του Σ είναι:

- i) 37
- ii) 19
- iii) 11
- iv) 55

Α2. Ποιος ο υβριδισμός του C(3) της παρακάτω οργανικής ένωσης, ποια η κατά προσέγγιση τιμή της γωνίας (φ) και ποιο είδος επικάλυψης εξηγεί το δεσμό C(2)-C(3);



- i) sp^2 , 109° , sp^2-sp
- ii) sp^2 , 90° , $sp-sp^3$
- iii) sp^3 , 109° , sp^2-sp^3
- iv) sp^3 , 120° , sp^2-sp^3

Α3. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε ένα άτομο που μπορεί να χαρακτηρίζεται από τους κβαντικούς αριθμούς $n=2$ και $m_l=0$ είναι:

- i) 1
- ii) 2
- iii) 4
- iv) 12

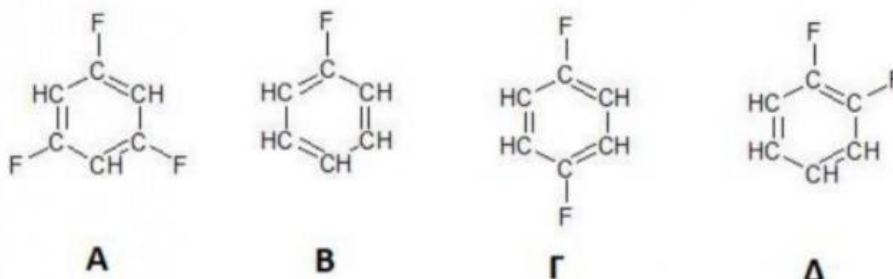
A4. Η διπολική ροπή του μορίου του νερού, H_2O οφείλεται στο ότι:

- i) οι δύο ομοιοπολικοί δεσμοί O-H είναι πολωμένοι.
- ii) το μόριό του δεν είναι ευθύγραμμο.
- iii) οι δύο ομοιοπολικοί δεσμοί O-H είναι πολωμένοι και ταυτόχρονα το μόριό του δεν είναι ευθύγραμμο.
- iv) ανάμεσα στα μόριά του αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου.

A5. Ατομικό τροχιακό είναι:

- i) η πιθανότητα εύρεσης ενός ηλεκτρονίου σε κάποιο σημείο
- ii) ο χώρος στον οποίο υπάρχει σημαντική πιθανότητα να βρεθεί ένα ηλεκτρόνιο
- iii) η τροχιά που διαγράφει ένα ηλεκτρόνιο κάποιου ατόμου
- iv) μία από τις ηλεκτρονιακές στιβάδες κατά Bohr.

A6. Ποιες από τις παρακάτω ενώσεις αναμένετε να έχουν τη μικρότερη διπολική ροπή στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας;



- a. A και Δ
- b. B και Δ
- c. B και Γ
- d. A και Γ

A7. Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{25}\text{Mn}^{2+}$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:

- i) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
- ii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
- iii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$
- iv) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^4 4s^2$

A8. Κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου από τη στιβάδα M στη στιβάδα K εκπέμπεται ακτινοβολία συχνότητας f_1 , από την M στην L εκπέμπεται ακτινοβολία συχνότητας f_2 , ενώ από την L στην K εκπέμπεται ακτινοβολία συχνότητας f_3 . Μεταξύ των τριών αυτών συχνοτήτων ισχύει η σχέση:

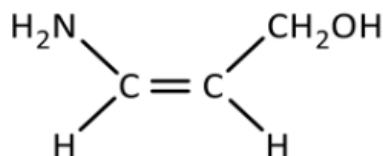
i) $f_1 = f_2 + f_3$

ii) $f_2 = f_1 + f_3$

iii) $f_3 = f_1 + f_2$

iv) $f_1 < f_2 + f_3$

A9. Πόσοι σ δεσμοί και πόσοι π δεσμοί υπάρχουν στην ένωση:



i) 12 σ δεσμοί, 1 π δεσμός

ii) 11 σ δεσμοί, 1 π δεσμός

iii) 10 σ δεσμοί, 1 π δεσμός

iv) 10 σ δεσμοί, 2 π δεσμοί

A10. Η μάζα του πρωτονίου (m_p) είναι 1836 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ηλεκτρονίου (m_e). Αν τα δύο αυτά σωματίδια κινούνται με την ίδια ταχύτητα, ποια είναι η σχέση των αντιστοίχων μηκών κύματος λ_p και λ_e , σύμφωνα με την κυματική θεωρία της ύλης του De Broglie;

i) $\lambda_e = 1836 \lambda_p$

ii) $\lambda = \lambda_p / 1836$

iii) $\lambda = \lambda_p$

iv) $\lambda_e = 1836 / \lambda_p$

(Μονάδες 25)

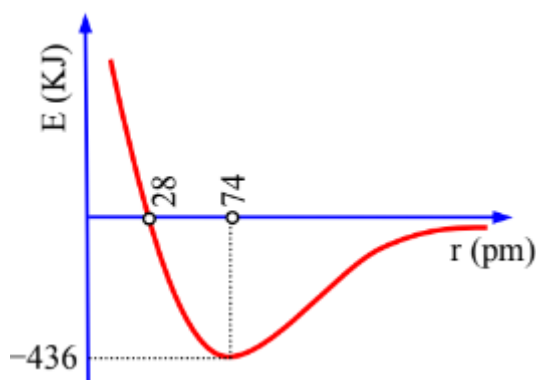
ΘΕΜΑ Β

B1. Τα μόρια H_2S , H_2Se και H_2Te είναι μη γραμμικά. Τι είδους διαμοριακές δυνάμεις εμφανίζονται στην περίπτωση του H_2S ; Γιατί η ένωση αυτή έχει μικρότερο σημείο βρασμού από τις ενώσεις H_2Se και H_2Te ;

Δίνεται: ^{16}S , ^{34}Se , ^{52}Te

(Μονάδες 5)

B2. Καθώς δύο άτομα H πλησιάζουν μεταξύ τους προς σχηματισμό του μορίου H_2 , η δυναμική ενέργεια (E) του συστήματος ως συνάρτηση της απόστασης r (σε πικόμετρα, pm) των δύο πυρήνων εμφανίζεται στο διάγραμμα που ακολουθεί.



Από το διάγραμμα αυτό, τι από τα παρακάτω προκύπτει;

A) Με τη διάσπαση του δεσμού $\text{H}-\text{H}$ ελευθερώνεται στο περιβάλλον ενέργεια ίση με 436 kJ/mol.

B) Το μήκος του δεσμού $\text{H}-\text{H}$ είναι ίσο με 74 pm.

Γ) Για $r = 74$ pm αντιστοιχούν οι ισχυρότερες απωστικές δυνάμεις μεταξύ των δύο πυρήνων H .

Δ) Για $r = 74$ pm αντιστοιχεί η μικρότερη δυνατή επικάλυψη μεταξύ των 1s ατομικών τροχιακών των δύο ατόμων.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

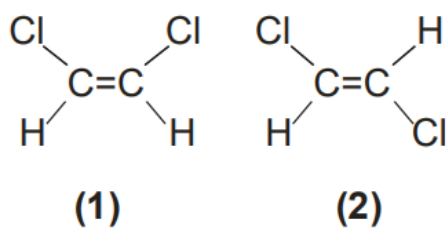
B3. Στο HI η διπολική ροπή του είναι ίση με $1,392 \cdot 10^{-30} \text{ C}\cdot\text{m}$, ενώ το στοιχειώδες φορτίο του δ είναι ίσο με $8,7 \cdot 10^{-21} \text{ C}$. Να υπολογίσετε το μήκος δεσμού του H-I σε pm

(Μονάδες 3)

B4. Ένα άτομο στη θεμελιώδη κατάσταση διαθέτει 2 μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα M. Να προσδιορίσετε τους δυνατούς ατομικούς του αριθμούς.

(Μονάδες 5)

B5. Στο παρακάτω σχήμα εμφανίζονται δύο ισομερές ενώσεις του διχλωροαιθενίου.



A) Να γράψετε πόσοι σ και πόσοι π δεσμοί περιέχονται στο μόριο.

(Μονάδα 1)

B) Να περιγράψετε το είδος των ατομικών τροχιακών που επικαλύπτονται κατά τη δημιουργία των δεσμών στο μόριο αυτό.

(Μονάδες 4)

Γ) Παρόλο που στις δύο ενώσεις εμφανίζονται ίδια ήδη δεσμών οι φυσικές τους ιδιότητες, όπως η πολικότητα, διαφέρουν. Να εξηγήσετε που οφείλεται αυτή η διαφορά.

(Μονάδες 2)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το V (βανάδιο) είναι μέταλλο με ατομικό αριθμό $Z = 23$ που απαντάται με τη μορφή μεταλλοπρωτεϊνών σε θαλάσσιους οργανισμούς.

α) Να εξηγήσετε με βάση την ηλεκτρονιακή του δομή γιατί το στοιχείο αυτό ανήκει στα στοιχεία μετάπτωσης και να προσδιορίσετε την περίοδο στην οποία ανήκει, καθώς και το άθροισμα των κβαντικών αριθμών spin στο άτομό του.

β) Να εξηγήσετε για ποιο λόγο τα στοιχεία μετάπτωσης εμφανίζουν κοινές ιδιότητες και να αναφέρετε τρεις από αυτές.

γ) Ποια η ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος V^{2+} ;

δ) Ποιος ο ατομικός αριθμός του στοιχείου της ίδιας περιόδου, που ανήκει στον p τομέα και έχει το ίδιο άθροισμα κβαντικών αριθμών spin με το V^{2+} ;

Σε όλες τις περιπτώσεις να θεωρήσετε τις θεμελιώδεις καταστάσεις.

(Μονάδες 6)

Γ2. Το άτομο στοιχείου X έχει δομή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ και $E_{i1} = 496 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ και $E_{i2} = 4562 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

α) Να δικαιολογήσετε τη μεγάλη διαφορά στις E_{i1} και E_{i2} στο άτομο του X.

β) Να συγκρίνετε τις ακτίνες του ατόμου του X με τα ιόντα του X^+ και X^{2+} .

γ) Σε ποια ομάδα του Π.Π. ανήκει στοιχείο Z το άτομο του οποίου έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το ιόν X^+ ;

(Μονάδες 9)

Γ3. Δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες για τα άτομα των στοιχείων Σ1 έως Σ5

- Σ1: αλκαλική γαία της 4ης περιόδου
- Σ2: έχει 15 ηλεκτρόνια στην M στιβάδα
- Σ3: έχει 2 ηλεκτρόνια στην M στιβάδα
- Σ4: έχει 6 ηλεκτρόνια στην M στιβάδα
- Σ5: έχει 6 ηλεκτρόνια στην N στιβάδα.

α. Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των παραπάνω στοιχείων.

β. Να προσδιορίσετε την περίοδο, την ομάδα και τον τομέα του Περιοδικού Πίνακα στα οποία ανήκει καθένα από τα στοιχεία αυτά.

(Μονάδες 5)

Γ4. Ο αμφιβληστροειδής χιτώνας του ανθρώπινου οφθαλμού μπορεί να ανιχνεύσει ακτινοβολία ενέργειας μέχρι $4 \cdot 10^{-17}$ J. Αν θεωρήσουμε ότι έχουμε φως μήκους κύματος 600 nm, σε τι αριθμό φωτονίων αντιστοιχεί αυτό το ποσό ενέργειας;

Δίνονται οι σταθερές: $h = 6 \cdot 10^{-34}$ J·s, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στο σχήμα που ακολουθεί δίνεται ένα μέρος του Περιοδικού Πίνακα, στο οποίο σημειώνονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

H																		He
														O				
Na																		
K	Ca																	

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται ιδιότητες των στοιχείων που απεικονίζονται στο παραπάνω σχήμα, όπου τα γράμματα της πρώτης στήλης αντιστοιχούν στα στοιχεία που απεικονίζονται στο σχήμα.

	Ατομική ακτίνα (10^{-11} m)	E_{i1} (kJ)	E_{i2} (kJ)
A	3,2	2372	5250
B	3,7	1312	—
Γ	7,3	1314	3388
Δ	18,6	496	3052
E	19,7	589	1145
Z	22,7	419	4560

Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία του σχήματος με τα Α έως Ζ του πίνακα και να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

(Μονάδες 8)

Δ2. Ένας φούρνος μικροκυμάτων θερμαίνει μια ποσότητα φαγητού ακτινοβολώντας το με μικροκύματα, τα οποία απορροφώνται από το φαγητό και μετατρέπονται ποσοτικά σε θερμότητα $1,5 \cdot 10^5$ J. Έστω ότι το μήκος κύματος της ακτινοβολίας του φούρνου είναι 6,63 nm. Το πλήθος των φωτονίων αυτής της ακτινοβολίας που απαιτήθηκαν κατά την παραπάνω διαδικασία είναι:

- i. $5 \cdot 10^{28}$
- ii. $5 \cdot 10^{27}$
- iii. $2 \cdot 10^{26}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Δίνονται οι σταθερές: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

(Μονάδες 7)

Δ3. Οι ενέργειες πρώτου ιοντισμού 4 στοιχείων Α, Β, Γ και Δ με διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς Ζ, Ζ+1, Ζ+2, Ζ+3 είναι: 999, 1251, 1520 και 419 kJ·mol⁻¹, αντίστοιχα. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα αιτιολογώντας την απάντησή σας.

α) Σε ποιες ομάδες του Π.Π. μπορεί να ανήκουν τα στοιχεία αυτά;

β) Ποιο από τα στοιχεία αυτά είναι μέταλλο;

γ) Ποιο από τα στοιχεία αυτά σχηματίζει το περισσότερο όξινο οξείδιο;

δ) Ποιο από τα στοιχεία αυτά σχηματίζει χλωρίδιο με το μεγαλύτερο σημείο τήξης;

ε) Στοιχείο Ε ανήκει στην ίδια ομάδα με το στοιχείο Γ και διαθέτει την μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού της ομάδας του. Ποιος ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Ε;

(Μονάδες 10)

Εύχομαι Επιτυχία!!!

Βιβλιογραφία:

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