

ΜΑΘΗΜΑ:	ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΤΑΞΗ-ΤΜΗΜΑ:	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:	ΣΩΤΗΡΙΟΥ ΣΩΤΗΡΗΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	04-09-2023
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΗ:	

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση σε κάθε μια από τις επόμενες ερωτήσεις.

A1. Το τροχιακό $4p_z$ έχει την παρακάτω τριάδα κβαντικών αριθμών (n, ℓ, m_ℓ):

- A) (4, 0, -1) B) (4, 2, 0) Γ) (4, 1, 0) Δ) (4, 1, -1)

Μονάδες 4

A2. Σύμφωνα με κανόνα του Hund δεν μπορεί δύο ηλεκτρόνια ενός ατόμου να:

- A) έχουν τους ίδιους 4 κβαντικούς αριθμούς
B) καταλαμβάνουν διαφορετικά τροχιακά
Γ) έχουν το ίδιο spin όταν καταλαμβάνουν το ίδιο τροχιακό
Δ) σχηματίζουν ζεύγος με αντίθετα spin όταν υπάρχει κενό τροχιακό στην ίδια υποστιβάδα

Μονάδες 4

A3. Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου ενός στοιχείου (X) είναι $1s^2 2s^2 2p^6$. Για το στοιχείο αυτό συμπεραίνουμε:

- A) Το X είναι πολύ ηλεκτροθετικό στοιχείο
B) Το X είναι πολύ ηλεκτραρνητικό στοιχείο
Γ) Το X έχει τη μικρότερη τιμή της ενέργειας πρώτου ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της περιόδου του
Δ) Στην παραπάνω ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του στοιχείου (X) αντιστοιχούν 6 ηλεκτρόνια με $m_\ell = 0$

Μονάδες 4

A4. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού (σε $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) τεσσάρων χημικών στοιχείων Α, Β, Γ και Δ που ανήκουν σε κύριες ομάδες του Περιοδικού Πίνακα.

Στοιχείο	Ei1	Ei2	Ei3	Ei4
A	580	1800	2700	11.600
B	740	1500	7700	10.500
Γ	500	4600	6900	9500
Δ	900	1800	14.800	21.000

Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία ανήκει στην 13η (IIIA) ομάδα του περιοδικού πίνακα;

- A) Το στοιχείο Α
B) Το στοιχείο Β
Γ) Το στοιχείο Γ
Δ) Το στοιχείο Δ

Μονάδες 4

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ). Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

α) Σε ένα άτομο υδρογόνου, από τις μεταπτώσεις που ακολουθούν παράγει φωτόνιο μεγαλύτερης συχνότητας η iv.

i) $4p \rightarrow 3s$ ii) $4d \rightarrow 3p$ iii) $4f \rightarrow 3d$ iv) $2p \rightarrow 1s$

β) Αν η ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος Sr^{2+} είναι $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$, τότε το Sr ανήκει στον p τομέα, στην 16η ομάδα και στην 4η περίοδο.

γ) Η τριγωνική πυραμίδα παρατηρείται στις ενώσεις που πραγματοποιεί το B.

δ) Στην 4η περίοδο του περιοδικού πίνακα υπάρχουν 3 στοιχεία, τα άτομα των οποίων διαθέτουν ένα μόνο ηλεκτρόνιο σε υποστιβάδα 4s, στη θεμελιώδη κατάσταση.

ε) Η ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1$ παραβιάζει την απαγορευτική αρχή του Pauli.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αιτιολογήσετε την ισχύ των προτάσεων που ακολουθούν.

α) Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού (E_{i2}) του ατόμου ενός στοιχείου είναι μεγαλύτερη από την πρώτη (E_{i1}).

β) Το στοιχείο $_{30}\text{Zn}$ ανήκει στη 12η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

γ) Το άτομο $_{25}\text{Mn}$ και το ιόν $_{27}\text{Co}^{2+}$ δεν έχουν την ίδια ηλεκτρονιακή δομή στη θεμελιώδη κατάσταση.

δ) Στο ιόν $_{4}\text{Be}^{3+}$ η υποστιβάδα 2s έχει την ίδια ενέργεια με την υποστιβάδα 2p.

ε) Τα στοιχεία μετάπτωσης που περιέχουν στην ηλεκτρονιακή τους δομή, στη θεμελιώδη κατάσταση, δύο μονήρη (ασύζευκτα) ηλεκτρόνια ανήκουν στην 4η (IVB) ή στη 10η (VIIIB) ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Μονάδες 10

B2. Το ίνδιο (In) είναι στοιχείο του περιοδικού πίνακα με $Z = 49$.

α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του In καθώς και του ιόντος $_{49}\text{In}^{3+}$ στη θεμελιώδη κατάσταση.

β) Να γράψετε την ομάδα, τον τομέα και την περίοδο στην οποία ανήκει το In.

γ) Να γράψετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων του $_{49}\text{In}^{3+}$ (στη θεμελιώδη κατάσταση) που έχουν $m_\ell = -1$ και $\ell = 2$.

Μονάδες 8

B3. Δίνεται ο πίνακας που ακολουθεί:

	$E_{i1} (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	$E_{i2} (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
$_{19}\text{K}$	419	3050
$_{20}\text{Ca}$	590	1140

α) Να εξηγήσετε τη διαφορά στις ενέργειες πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) του K και του Ca.

β) Να εξηγήσετε τη διαφορά στις ενέργειες δεύτερου ιοντισμού (E_{i2}) του K και του Ca.

γ) Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα των παραπάνω δύο στοιχείων.

Σε όλες τις περιπτώσεις να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

G1. Ακυκλος υδρογονάνθρακας Α έχει έξι σ (σίγμα) και δύο π (πι) δεσμούς.

α) Ποιος ή ποιοι είναι οι συντακτικοί τύποι του υδρογονάνθρακα Α;

β) Να γραφεί ο υβριδισμός κάθε ατόμου άνθρακα.

γ) Να γραφεί αναλυτικά ο τρόπος με τον οποίο δημιουργούνται οι σ και π δεσμοί.

Μονάδες 9

G2. Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία του περιοδικού πίνακα:

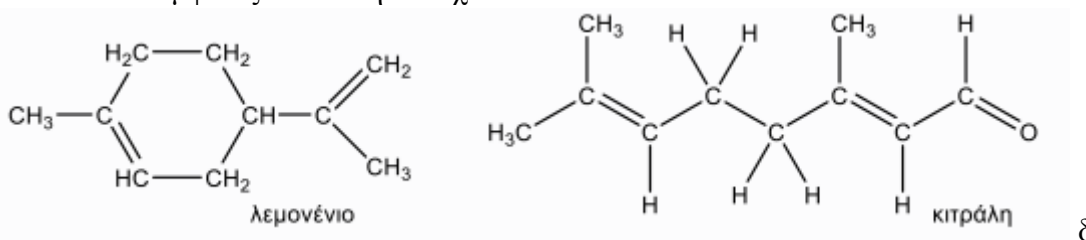
1																		He
2																		
3																		
4						Cr					Cu				As			
5		Sr																

- α)
 i. Σε ποιον τομέα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο He;
 ii. Σε ποια ομάδα, περίοδο και τομέα ανήκει το στοιχείο As;
 β) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του Cr στη θεμελιώδη κατάσταση και να σημειώσετε τον αριθμό των μονήρων (ασύζευκτων) ηλεκτρονίων του.
 γ) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος Cu^+ στη θεμελιώδη κατάσταση.
 δ) Πόσα ηλεκτρόνια του Sr στη θεμελιώδη του κατάσταση έχουν $m_l = -1$;
 ε) Ποιο από τα στοιχεία σχηματίζει κατιόν με φορτίο +2 και ποιο δομή ευγενούς αερίου;
 Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας σε όλα τα παραπάνω ερωτήματα. **Μονάδες 10**
 Γ3. Δίνονται τα παρακάτω άτομα και ιόντα: $^{16}\text{S}^{2-}$, ^{15}P , $^{20}\text{Ca}^{2+}$ και $^{28}\text{Ni}^{2+}$.

- α) Να γράψετε τον αριθμό των μονήρων (ασύζευκτων) ηλεκτρονίων και στα 4 αυτά σωματίδια στη θεμελιώδη κατάσταση.
 β) Να συγκρίνετε το μέγεθος του ιόντος $^{16}\text{S}^{2-}$ και του ιόντος $^{20}\text{Ca}^{2+}$. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
 γ) Ποιο είδος οξειδίων σχηματίζει ο P και το Ca; Να γραφεί ο αντίστοιχος μοριακός τύπος και να αναφερθεί το οξύ και η βάση από τα οποία προέρχονται. **Μονάδες 6**

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η φλούδα του πορτοκαλιού και του λεμονιού περιέχει αιθέρια έλαια, ουσίες στις οποίες αποδίδεται το χαρακτηριστικό τους άρωμα. Μεταξύ αυτών είναι το λεμονένιο και η κιτράλη, οι συντακτικοί τύποι των οποίων εμφανίζονται στη συνέχεια.



- i. Πόσα άτομα άνθρακα του λεμονενίου και της κιτράλης παρουσιάζουν υβριδισμό sp^2 και πόσα sp^3 ;
 ii. Πόσοι σ και π δεσμοί C – C εμφανίζονται στις ίδιες ενώσεις; Δεν απαιτούνται αιτιολογήσεις.
 iii. Πόσοι δεσμοί $sp^2 - sp^2$ παρατηρούνται σε κάθε ένωση; **Μονάδες 6**
 Δ2. Στα οξειδοαναγωγικά ένζυμα απαντώνται μεταλλοϊόντα με τουλάχιστον δύο θετικούς αριθμούς οξείδωσης. Ποια από τις ακόλουθες ομάδες μετάλλων μπορούν να βρεθούν στα οξειδοαναγωγικά ένζυμα;
 Α) ^{29}Cu , ^{26}Fe , ^{27}Co
 Β) ^{30}Zn , ^{31}Ga , ^{12}Mg
 Γ) ^{11}Na , ^{56}Ba , ^{13}Al
 Δ) ^{12}Mg , ^{20}Ca , ^{30}Zn

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δ3. Φέτος εορτάζονται τα 153 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. Γράψτε την εξίσωση του 1ου ιοντισμού του βορίου ($^{10}_5\text{B}$) και την εξίσωση του 2ου ιοντισμού του άνθρακα ($^{12}_6\text{C}$).

Μονάδες 2

β. Η ενέργεια 1ου ιοντισμού του βορίου είναι 800,6 kJ/mol. Η ενέργεια του 2ου ιοντισμού του άνθρακα είναι 2352,6 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 ενδιάμεσων ηλεκτρονίων.

Ποιος συνδυασμός των ανωτέρω παραγόντων ερμηνεύει την παρατηρούμενη διαφορά:

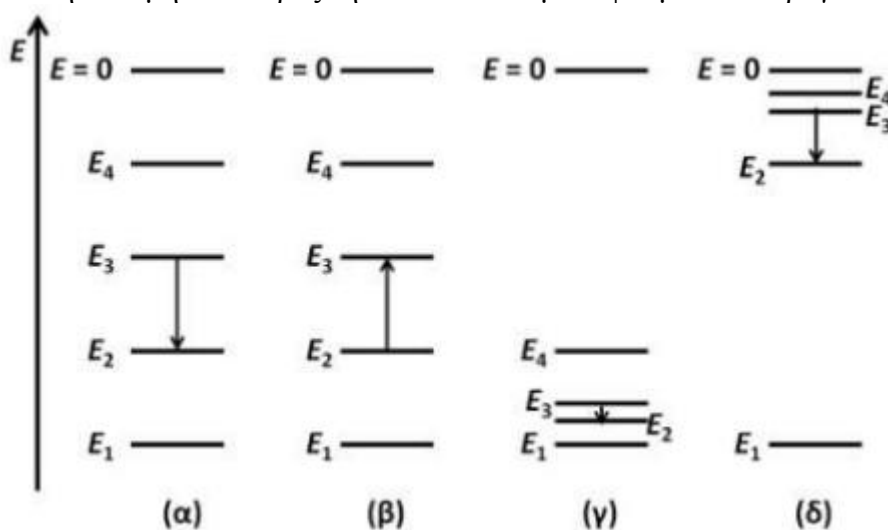
- i. 1 και 2
- ii. 2 και 3
- iii. 1 και 3
- iv. 1 και 2 και 3

Μονάδες 1

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ4. Ποιο από τα ακόλουθα ενεργειακά διαγράμματα αναπαριστά την μετάπτωση από τη στάθμη $n = 3$ προς τη $n = 2$ στο ατομικό φάσμα του υδρογόνου;



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

Δ5. Ένας φούρνος μικροκυμάτων θερμαίνει μια ποσότητα φαγητού ακτινοβολώντας το με μικροκύματα, τα οποία απορροφώνται από το φαγητό και μετατρέπονται ποσοτικά σε θερμότητα $1,5 \cdot 10^5 \text{ J}$. Έστω ότι το μήκος κύματος της ακτινοβολίας του φούρνου είναι 6,63 mm. 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.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

Δίνονται:

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$