

1. ☒ Ζωγράφου: i. Χρυσίππου 1 ☎ 210 74 88 030
ii. Ξηρογιάννη 10 ☎ 210 74 88 180
2. ☒ Χολαργός: Φανερωμένης 13 ☎ 210 65 36 551
3. ☒ Αγ. Παρασκευή: Ευεργέτου Γιαβάση 9 ☎ 210 60 00031



**Κριτήριο Αξιολόγησης
στη Χημεία Ομάδας Προσανατολισμού Γ' Λυκείου
ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Ημερομηνία: 12 Οκτωβρίου 2024

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Αν το στοιχείο X ανήκει στον τομέα s του Περιοδικού Πίνακα, το άτομο X σε θεμελιώδη κατάσταση μπορεί να έχει ηλεκτρονιακή δομή:

- α.** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$.
β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$.
γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$.
δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.

Μονάδες 5

A2. Κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου ενός ατόμου υδρογόνου από τη στιβάδα N στη στιβάδα L εκπέμπεται φωτόνιο με μήκος κύματος λ , ίσο με:

- α.** $-\frac{3E_1}{16h}$ **β.** $-\frac{16hc}{3E_1}$ **γ.** $\frac{16hc}{3E_1}$ **δ.** $-\frac{16hc}{15E_1}$

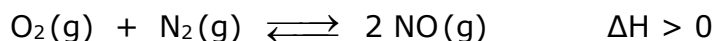
Μονάδες 5

A3. Ο π (πι) δεσμός μεταξύ των ατόμων άνθρακα στο μόριο του αιθενίου ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) σχηματίζεται με επικάλυψη τροχιακών:

- α.** $sp^2 - sp^2$ **β.** $sp^3 - sp^3$ **γ.** $sp - sp$ **δ.** $p - p$

Μονάδες 5

A4. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:



Αν μειωθεί η θερμοκρασία του συστήματος, τότε

- α.** μειώνεται η τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c .
β. αυξάνεται η απόδοση σχηματισμού του NO.
γ. μειώνεται η ποσότητα του O_2 .
δ. αυξάνεται η πίεση των αερίων στο δοχείο.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε ως **ΣΩΣΤΗ** ή **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ** καθεμιά από τις προτάσεις:

- α.** Η σταθερά χημικής ισορροπίας (K_c) της αμφίδρομης αντίδρασης
 $\text{CH}_3\text{COOH}(\ell) + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\ell) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3(\ell) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H=0$
μεταβάλλεται μόνο με τη θερμοκρασία.
β. Ένα s τροχιακό συμμετέχει στον σχηματισμό μόνο σ (σίγμα) δεσμών.

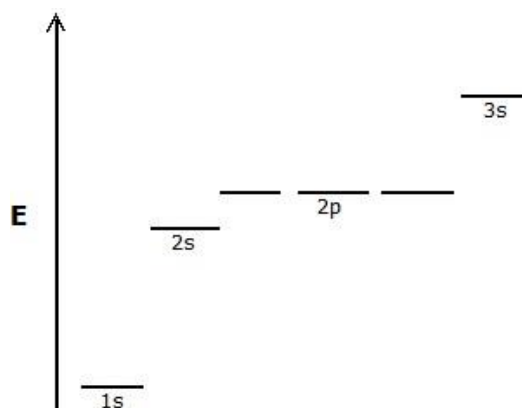
- γ. Στο μόριο του αιθινίου ($\text{HC}\equiv\text{CH}$) περιέχονται ένας σ (σίγμα) και δύο π (πι) δεσμοί.
- δ. Ηλεκτρόνια που καταλαμβάνουν τροχιακά της ίδιας ενέργειας (της ίδιας υποστιβάδας) έχουν κατά προτίμηση αντιπαράλληλα spin.
- ε. Μεταθετικές αντιδράσεις είναι οι αντιδράσεις στις οποίες μεταβάλλεται ο αριθμός οξείδωσης ενός τουλάχιστον στοιχείου.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

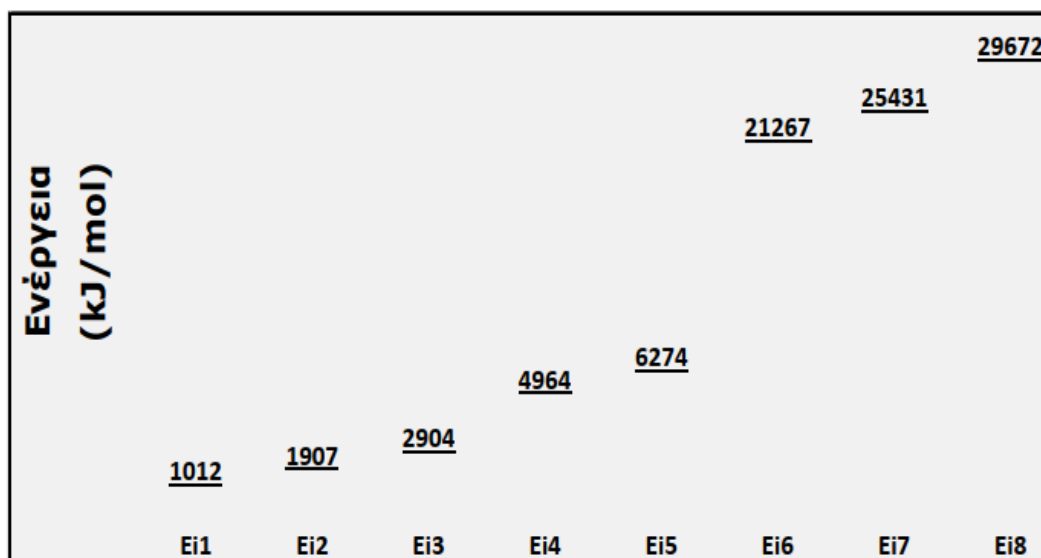
B1. α) Το ενεργειακό διάγραμμα του διπλανού σχήματος μπορεί να αναφέρεται στο σωματίδιο:

- (i) ${}_2\text{He}^+$
- (ii) ${}_3\text{Li}^{2+}$
- (iii) ${}_5\text{B}^{3+}$
- (iv) ${}_6\text{C}^{5+}$



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 2)

β) Το χημικό στοιχείο X έχει τις ενέργειες ιοντισμού που παρουσιάζονται στο γράφημα:



Το στοιχείο X είναι το:

- (i) ${}_7\text{N}$
- (ii) ${}_8\text{O}$
- (iii) ${}_{15}\text{P}$
- (iv) ${}_{17}\text{Cl}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

- B2.** Για τις χημικές ουσίες χλώριο (Cl_2), υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) δίνονται τα εξής στοιχεία:

ΟΥΣΙΑ	M_r	μ / D	σ.β. / $^{\circ}\text{C}$
Cl_2	71	0	-34
HCl	36,5	1,05	-85
HF	20	1,83	19,5

Να εξηγήσετε τις παρατηρούμενες διαφορές στα σημεία βρασμού των τριών ουσιών.

Μονάδες 6

- B3. α)** Με βάση τον ορισμό του αριθμού οξειδωσης (Α.Ο.), να υπολογίσετε τον Α.Ο. του άνθρακα στο μόριο του μεθανικού οξέος (HCOOH). (μονάδες 2)



Να γράψετε τους αριθμούς οξειδωσης του Κ, του Cl και του Ο στο αντιδρών σώμα και στα προϊόντα της αντίδρασης και να εξηγήσετε ποιο στοιχείο οξειδώνεται και ποιο στοιχείο ανάγεται. (μονάδες 2)

- γ)** Να υπολογίσετε τον αριθμό οξειδωσης κάθε ατόμου αζώτου (N) στην ένωση NH_4NO_3 . (μονάδες 2)

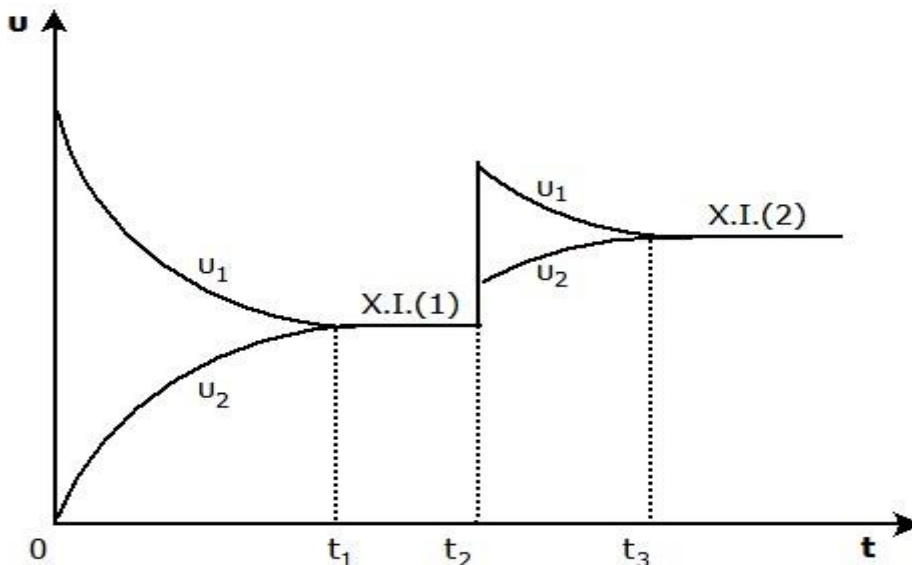
Μονάδες 6

- B4.** Σε δοχείο όγκου V εισάγεται μίγμα H_2 και I_2 και πραγματοποιείται η αμφίδρομη αντίδραση: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[u_2]{u_1} 2 \text{HI}(\text{g})$

Τη χρονική στιγμή t_1 αποκαθίσταται χημική ισορροπία [Χ.Ι.(1)].

Τη χρονική στιγμή t_2 μεταβάλλεται ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας, οπότε πραγματοποιείται εκ νέου αντίδραση και αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία [Χ.Ι.(2)] τη χρονική στιγμή t_3 .

Στο διάγραμμα που ακολουθεί, φαίνονται οι μεταβολές των ταχυτήτων u_1 και u_2 από την έναρξη της αντίδρασης ($t=0$) μέχρι την αποκατάσταση της Χ.Ι.(2).



Δίνεται ότι αν η σταθερά ισορροπίας στη Χ.Ι.(1) είναι $K_{c(1)}$ και η αντίστοιχη στη Χ.Ι.(2) είναι $K_{c(2)}$, ισχύει $K_{c(1)} \neq K_{c(2)}$.

- α)** Να βρείτε ποιος είναι ο παράγοντας που μεταβλήθηκε τη χρονική στιγμή t_2 και πώς (αύξηση-ελάττωση). Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 4)
- β)** Να εξηγήσετε ποια από τις σταθερές $K_{c(1)}$, $K_{c(2)}$ έχει μεγαλύτερη τιμή. (μονάδες 3)

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Για το ${}_{12}\text{Mg}$ δίνεται η ενέργεια πρώτου ιοντισμού $E_{i1}=738 \text{ kJ/mol}$. Για τη μετατροπή 1 mol ατόμων Mg, που βρίσκονται σε θεμελιώδη κατάσταση και σε αέρια φάση, σε ιόντα Mg^{2+} απαιτείται ενέργεια:

- (i) 1300 kJ (ii) 1476 kJ (iii) 2189 kJ

- α)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
- β)** Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)
- γ)** Να υπολογίσετε την ενέργεια δεύτερου ιοντισμού (E_{i2}) του Mg. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

Γ2. Για τα στοιχεία Σ1, Σ2 και Σ3 δίνονται οι εξής πληροφορίες:

- Το Σ1 ανήκει στην 3^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και έχει $E_{i1} < E_{i2}$.
- Το Σ2 ανήκει στην 2^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα από όλα τα στοιχεία της περιόδου αυτής.
- Το Σ3 ανήκει στην 3^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, στον τομέα s και δεν είναι παραμαγνητικό.

- α)** Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων Σ1, Σ2 και Σ3. (μονάδες 3)
- β)** Να αιτιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας. (μονάδες 6)
- γ)** Να συγκρίνετε την ενέργεια δεύτερου ιοντισμού (E_{i2}) του Σ1 με την ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) του Σ2. (μονάδες 3)

Μονάδες 12

Γ3. Ένας φούρνος μικροκυμάτων θερμαίνει μια ποσότητα φαγητού ακτινοβολώντας το με μικροκύματα, τα οποία απορροφώνται από το φαγητό και μετατρέπονται ποσοτικά σε θερμότητα $9 \cdot 10^3 \text{ J}$. Αν το μήκος κύματος της ακτινοβολίας του φούρνου είναι 6,63 cm, το πλήθος των φωτονίων αυτής της ακτινοβολίας που απαιτήθηκαν για τη θέρμανση του φαγητού είναι:

- (i) $3 \cdot 10^{27}$ (ii) $3 \cdot 10^{28}$ (iii) $5 \cdot 10^{26}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)
Δίνονται: $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $c=3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Μονάδες 4

Γ4. Δύο άτομα H που το καθένα έχει το ηλεκτρόνιο του στη στιβάδα N, αποδιεγείρονται. Στο πρώτο άτομο το ηλεκτρόνιο μεταβαίνει στη στιβάδα K εκπέμποντας φωτόνιο μήκους κύματος λ_1 . Στο δεύτερο άτομο, το

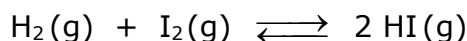
ηλεκτρόνιο μεταβαίνει αρχικά στη στιβάδα M, εκπέμποντας φωτόνιο μήκους κύματος λ_2 και στη συνέχεια μεταβαίνει στη στιβάδα K, εκπέμποντας φωτόνιο μήκους κύματος λ_3 .

Να δείξετε τη μαθηματική σχέση ισότητας μεταξύ των τριών μηκών κύματος.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε δοχείο σταθερού όγκου $V=2$ L και σταθερής θερμοκρασίας θ εισάγονται ποσότητες H_2 και I_2 , οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Αν στην κατάσταση της χημικής ισορροπίας περιέχονται 1 mol H_2 , 4 mol I_2 και 4 mol HI, να υπολογίσετε:

- α)** τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας (μονάδες 2)
- β)** την απόδοση της αντίδρασης (με τη μορφή κλασματικού αριθμού) (μονάδες 4)
- γ)** πόσα mol H_2 πρέπει να προστεθούν επιπλέον στο αρχικό μίγμα H_2 και I_2 ώστε το H_2 να βρεθεί σε περίσσεια και η απόδοση της αντίδρασης να παραμείνει η ίδια. (μονάδες 5)

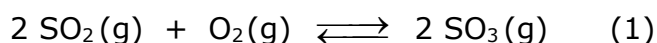
Στο μίγμα της αρχικής ισορροπίας (1 mol H_2 , 4 mol I_2 και 4 mol HI) υποδιπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου.

- δ)** Να υπολογίσετε τις νέες συγκεντρώσεις των τριών συστατικών της ισορροπίας. (μονάδες 3)

Σε όλα τα πειράματα η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Μονάδες 14

Δ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου V_1 και σταθερής θερμοκρασίας θ εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των αερίων SO_2 και O_2 . Το μίγμα ασκεί αρχικά πίεση P. Τα δύο αέρια αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Στην κατάσταση της χημικής ισορροπίας η πίεση των αερίων είναι κατά 20% μικρότερη της P.

- α)** Να εξηγήσετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα στην αντίδραση (1). (μονάδες 2)
- β)** Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης (1). (μονάδες 5)

Σ' ένα δεύτερο δοχείο όγκου $V_2=3$ L και σταθερής θερμοκρασίας θ , περιέχεται, αέριο μίγμα που αποτελείται από 4 mol SO_2 , 12 mol O_2 και 16 mol SO_3 . Το μίγμα αυτό βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας σύμφωνα με την (1),

Στο μίγμα αυτό προσθέτουμε 8 mol του αερίου SO_2 , ενώ ταυτόχρονα με τη βοήθεια εμβόλου μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου σε V_3 . Όταν αποκαθίσταται και πάλι χημική ισορροπία σε θερμοκρασία θ , η ποσότητα του O_2 στο δοχείο είναι 13 mol.

- γ)** Να υπολογίσετε την τιμή του όγκου V_3 . (μονάδες 5)

Μονάδες 11