

1. ☒ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
2. ☒ Φανερωμένης 13
Χολαργός, ☎ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



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

Ημερομηνία: 10 Σεπτεμβρίου 2022

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Ποια από τις παρακάτω αλκοόλες θα δώσει μοναδικό προϊόν αν θερμανθεί με πυκνό H_2SO_4 στους $170^\circ C$;
- α.** 2-βουτανόλη⁻
β. 3,3-διμεθυλο-2-βουτανόλη
γ. 3-μεθυλο-3-πεντανόλη
δ. 3-εξανόλη

Μονάδες 5

- A2.** Ποια απ' τις επόμενες τετράδες κβαντικών αριθμών είναι δυνατή;

α. $(1, 1, 1, +\frac{1}{2})$ **γ.** $(1, 0, 0, -\frac{1}{2})$
β. $(2, 1, 2, -\frac{1}{2})$ **δ.** $(2, -1, 1, +\frac{1}{2})$

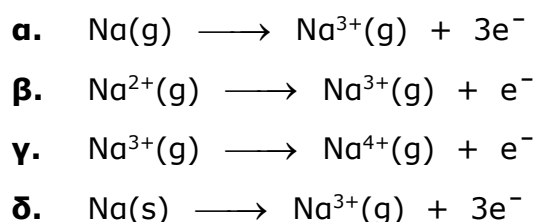
Μονάδες 5

- A3.** Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές παραβιάζει τον κανόνα του Hund;

α. $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1$
β. $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^2$
γ. $1s^2 2s^2 2p_y^1$
δ. $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^1$

Μονάδες 5

- A4.** Ποια από τις παρακάτω εξισώσεις αποδίδει την ενέργεια $3^{ου}$ ιοντισμού (E_{i3}) του νατρίου:



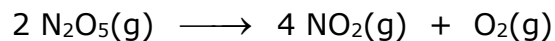
Μονάδες 5

- A5.** Ποια από τις ακόλουθες δομές, στη θεμελιώδη κατάσταση, **δεν** είναι σωστή:
- α.** ${}_{23}\text{V}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
- β.** ${}_{24}\text{Cr}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
- γ.** ${}_{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
- δ.** ${}_{29}\text{Cu}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Σε δοχείο όγκου V εισάγεται ποσότητα n mol N_2O_5 και σε ορισμένη θερμοκρασία θ διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



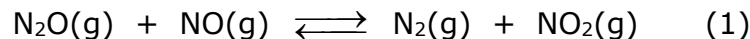
για την οποία η σταθερά ταχύτητας είναι $k=0,08 \text{ s}^{-1}$ στη θερμοκρασία θ .

Να **εξηγήσετε** ποιες απ' τις ακόλουθες προτάσεις είναι ΣΩΣΤΕΣ και ποιες ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΕΣ:

- α.** Η αντίδραση πραγματοποιείται μέσω μηχανισμού ενδιάμεσων σταδίων.
- β.** Αν ποσότητα $2n$ mol N_2O_5 εισαχθεί στο ίδιο δοχείο όγκου V και στην ίδια θερμοκρασία θ , η αρχική ταχύτητα διπλασιάζεται.
- γ.** Αν η ίδια ποσότητα n mol N_2O_5 εισαχθεί σε δοχείο όγκου $2V$ και στην ίδια θερμοκρασία θ , η αρχική ταχύτητα υποτετραπλασιάζεται.

Μονάδες 6

- B2.** Δίνεται η αμφίδρομη αντίδραση:



- α)** Οι μονάδες της σταθεράς K_c για την αντίδραση (1) είναι:

i. $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

iii. $\text{mol}^{-1}\cdot\text{L}$

ii. $\text{mol}^2\cdot\text{L}^{-2}$

iv. δεν έχει μονάδες

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1)

Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$ είναι $E_a=50 \text{ kJ}$ και η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίστροφης αντίδρασης είναι $E_a'=150 \text{ kJ}$.

- β)** Σε δύο ίδια δοχεία $\Delta 1$ και $\Delta 2$ εισάγονται από 1 mol $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ και 1 mol $\text{NO}(\text{g})$ στο καθένα, στην ίδια θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$. Στο δοχείο $\Delta 1$ η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή στους $\theta^\circ\text{C}$, ενώ το δοχείο $\Delta 2$ έχει τοιχώματα που δεν επιτρέπουν την ανταλλαγή θερμότητας με το περιβάλλον.

Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας, να συγκρίνετε τις συγκεντρώσεις του $\text{N}_2(\text{g})$ στα δύο δοχεία. (μονάδες 5)

Μονάδες 6

- B3.** Πόσα στοιχεία έχουν, στη θεμελιώδη κατάσταση, 2 μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα M ($n=3$);

Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων αυτών. (μονάδες 4)

Να εξηγήσετε, με βάση τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα, ποιο απ' τα στοιχεία αυτά έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα. (μονάδες 3)

Μονάδες 7

B4. Δίνονται τα χημικά στοιχεία ${}_3\text{Li}$ (λίθιο) και ${}_{31}\text{Ga}$ (γάλλιο)

α) Πόσα από τα ηλεκτρόνια του ατόμου ${}_{31}\text{Ga}$ σε θεμελιώδη κατάσταση χαρακτηρίζονται με $m_l = -2$; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

β) Η ατομική ακτίνα του λιθίου (${}_3\text{Li}$) είναι $1,52 \text{ \AA}$, ενώ η ατομική ακτίνα του γαλλίου (${}_{31}\text{Ga}$) είναι $1,22 \text{ \AA}$, δηλαδή μικρότερη από αυτή του λιθίου. Να εξηγήσετε πώς μπορούμε να ερμηνεύσουμε αυτή την πειραματική διαπίστωση με βάση τον αριθμό των ηλεκτρονιακών στιβάδων και το δραστικό πυρηνικό φορτίο των δύο ατόμων. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το μήκος κύματος λ της ακτινοβολίας ενός φούρνου μικροκυμάτων είναι $6,63 \text{ mm}$.

α) Στον φούρνο αυτόν θερμαίνεται μια ποσότητα φαγητού. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του φούρνου η ενέργεια της ακτινοβολίας μετατρέπεται ποσοτικά σε θερμότητα. Αν αυτή η ποσότητα φαγητού απορρόφησε συνολικά θερμότητα $1,5 \cdot 10^5 \text{ J}$, να υπολογίσετε τον αριθμό των φωτονίων της ακτινοβολίας που απαιτήθηκαν για τη θέρμανση του φαγητού. (μονάδες 5)

β) Να εξετάσετε αν η ακτινοβολία αυτή μπορεί να προκαλέσει τον ιοντισμό ατόμων υδρογόνου (σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr), με δεδομένο ότι κάθε φωτόνιο μεταδίδει την ενέργειά του σε ένα μόνο ηλεκτρόνιο. (μονάδες 3)

Δίνονται: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $E_1 = -2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

Μονάδες 8

Γ2. Ισομοριακό αέριο μίγμα του αλκενίου A και του αλκανίου B ζυγίζει $11,6 \text{ g}$. Το μίγμα αυτό αποχρωματίζει πλήρως 800 mL διαλύματος Br_2 σε CCl_4 , που έχει περιεκτικότητα $4\% \text{ w/v}$ σε Br_2 .

Όταν το αλκένιο A αντιδρά με νερό, προκύπτει ως κύριο προϊόν η ένωση Γ.

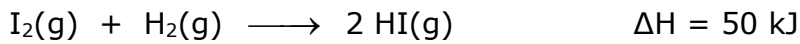
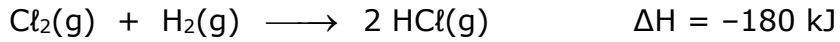
α) Να βρείτε τη σύσταση του μίγματος σε mol. (μονάδες 3)

β) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B και Γ. (μονάδες 4)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{H}=1$, $\text{C}=12$, $\text{Br}=80$

Μονάδες 7

Γ3. Αέριο μίγμα (M1) χλωρίου και ιωδίου αντιδρά πλήρως με υδρογόνο, σύμφωνα με τις θερμοχημικές εξισώσεις:



οπότε εκλύεται θερμότητα 88 kJ.

Το αέριο μίγμα υδροχλωρίου και υδροϊωδίου που παράγεται αντιδρά πλήρως στη συνέχεια με 44,8 L αερίου αιθενίου, μετρημένα σε συνθήκες STP.

α) Να υπολογίσετε τη σύσταση (mol) του αρχικού μίγματος M1 χλωρίου και ιωδίου. (μονάδες 6)

Ένα δεύτερο αέριο μίγμα (M2) χλωρίου και ιωδίου αντιδρά πλήρως με υδρογόνο σύμφωνα με τις παραπάνω εξισώσεις και δεν παρατηρείται θερμική μεταβολή.

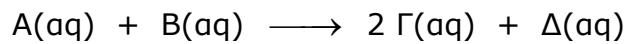
β) Να υπολογίσετε την αναλογία mol χλωρίου και ιωδίου στο μίγμα M2. (μονάδες 4)

Τα ποσά θερμότητας και οι ενθαλπίες όλων των αντιδράσεων έχουν μετρηθεί στις ίδιες συνθήκες.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Οι χημικές ενώσεις A και B αντιδρούν σε υδατικό διάλυμα σύμφωνα με την απλή αντίδραση:



Αναμιγνύονται 300 mL υδατικού διαλύματος της A με συγκέντρωση 0,2 M, με 200 mL υδατικού διαλύματος της B με συγκέντρωση επίσης 0,2 M.

Η ταχύτητα έναρξης της μεταξύ τους αντίδρασης υπολογίστηκε ίση με $9,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

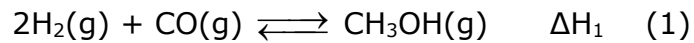
α) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ταχύτητας k (αριθμητική τιμή και μονάδες). Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 5)

β) Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις των διαλυμένων ουσιών στο τελικό διάλυμα μετά την αντίδραση. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

Δ2. Η μεθανόλη (CH₃OH) είναι η απλούστερη κορεσμένη αλκοόλη με βιομηχανικό ενδιαφέρον. Η σύγχρονη βιομηχανική παραγωγή μεθανόλης έχει ως πρώτη ύλη το φυσικό αέριο.

Η τελική αντίδραση της παραγωγής της δίνεται από την εξίσωση:

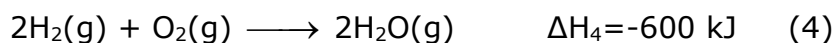
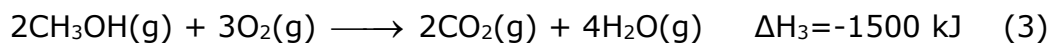
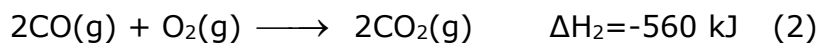


Η σταθερά ισορροπίας της (1) σε θερμοκρασία θ έχει τιμή $K_c=1$.

Σε δοχείο Δ1 σταθερού όγκου 3 L και σταθερής θερμοκρασίας θ εισάγονται 2 mol H₂ και x mol CO και το σύστημα καταλήγει σε ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση (1). Από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την κατάσταση της ισορροπίας διαπιστώθηκε ότι εκλύονται 65 kJ.

α) Να υπολογίσετε την τιμή του x, καθώς και την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 8)

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Τα ποσά θερμότητας και οι ενθαλπίες όλων των αντιδράσεων έχουν μετρηθεί στις ίδιες συνθήκες.

Σ' ένα δεύτερο δοχείο Δ2 όγκου 1 L και σταθερής θερμοκρασίας θ εισάγεται αέριο μίγμα που αποτελείται από και 0,1 mol H₂, 1 mol CO και 0,01 mol CH₃OH.

β) Να εξηγήσετε αν η ποσότητα της μεθανόλης στο δοχείο Δ2 θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί ή θα παραμείνει σταθερή. (μονάδες 3)

Σ' ένα τρίτο δοχείο Δ3 όγκου 4 L και σταθερής θερμοκρασίας θ εισάγεται αέριο μίγμα CO και CH₃OH.

Το σύστημα καταλήγει σε ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση (1). Διαπιστώνεται ότι το μίγμα της ισορροπίας είναι ισομοριακό.

γ) Να υπολογίσετε τις ποσότητες CO και CH₃OH στο αρχικό μίγμα που εισήχθη στο δοχείο Δ3. (μονάδες 6)

Μονάδες 17