

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: 9 Σεπτεμβρίου 2023

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.** Σε ποια από τις παρακάτω αποδιεγέρσεις σ' ένα άτομο υδρογόνου εκπέμπεται ακτινοβολία με το **μεγαλύτερο μήκος κύματος**;
- α.** $Q \longrightarrow P$
β. $Q \longrightarrow K$
γ. $N \longrightarrow M$
δ. $N \longrightarrow K$

Μονάδες 5

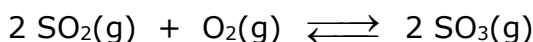
- A2.** Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων με κβαντικούς αριθμούς $n=4$, $l=2$, $m_l=-1$ σε πολυηλεκτρονιακό άτομο που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:
- α.** 7
β. 10
γ. 14
δ. 2

Μονάδες 5

- A3.** Το στοιχείο με ηλεκτρονιακή δομή $[Ar]3d^84s^2$ ανήκει:
- α.** στην 4^η περίοδο και στην ομάδα 2 του περιοδικού πίνακα.
β. στην 4^η περίοδο και στην ομάδα 10 του περιοδικού πίνακα.
γ. στην 3^η περίοδο και στην ομάδα 10 του περιοδικού πίνακα.
δ. στην 4^η περίοδο και στην ομάδα 8 του περιοδικού πίνακα.

Μονάδες 5

- A4.** Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία $\theta^\circ C$ βρίσκονται σε χημική ισορροπία ποσότητες των αερίων SO_2 , O_2 και SO_3 , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Αν το μίγμα μεταφερθεί σε δοχείο όγκου $2V$ και θερμοκρασίας $\theta^\circ C$, τότε οι συγκεντρώσεις των ουσιών στη νέα χημική ισορροπία σε σχέση με τις συγκεντρώσεις στην αρχική χημική ισορροπία:

- α.** αυξάνονται και οι τρεις.
β. ελαττώνονται του $SO_2(g)$ και του $O_2(g)$, ενώ αυξάνεται του $SO_3(g)$.
γ. ελαττώνονται και οι τρεις.
δ. ελαττώνεται του $SO_3(g)$, ενώ αυξάνονται των $O_2(g)$ και $SO_2(g)$.

Μονάδες 5

A5. Για την αντίδραση $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$ διαπιστώθηκε πειραματικά ότι ο νόμος ταχύτητας είναι $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{Cl}_2]$.

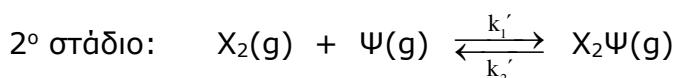
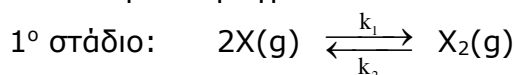
Από την πειραματική αυτή διαπίστωση προκύπτει ότι:

- α.** η αντίδραση είναι απλή.
- β.** η αντίδραση είναι δευτέρης τάξης
- γ.** η αντίδραση είναι τρίτης τάξης.
- δ.** η αντίδραση είναι πολύπλοκη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Η αμφίδρομη αντίδραση $2\text{X}(\text{g}) + \Psi(\text{g}) \rightleftharpoons \text{X}_2\Psi(\text{g})$ (1) είναι πολύπλοκη και πραγματοποιείται σε δύο στάδια (απλές αντιδράσεις):



α) Για τη σταθερά ισορροπίας K_c της (1) ισχύει:

(1) $K_c = \frac{k_1 \cdot k_2'}{k_2 \cdot k_1'}$ **(3)** $K_c = \frac{k_1 \cdot k_2}{k_1' \cdot k_2'}$

(2) $K_c = \frac{k_1 \cdot k_1'}{k_2 \cdot k_2'}$ **(4)** $K_c = \frac{k_2 \cdot k_2'}{k_1 \cdot k_1'}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

β) Σε κλειστό δοχείο όγκου V και θερμοκρασίας θ περιέχονται σε ισορροπία ποσότητες των αερίων X , Ψ και $\text{X}_2\Psi$ σύμφωνα με την (1).

Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί (θα αυξηθεί/θα μειωθεί/θα παραμείνει σταθερή) η ποσότητα του αερίου X :

- i.** αν αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία θ .
- ii.** αν προσθέσουμε στο δοχείο ποσότητα αερίου Ψ , με σταθερό τον όγκο V και τη θερμοκρασία θ .

(μονάδες 4)

Μονάδες 8

B2. Δίνονται τα χημικά στοιχεία $_{15}\text{P}$ (φωσφόρος), $_{18}\text{Ar}$ (αργό), $_{20}\text{Ca}$ (ασβέστιο) και $_{33}\text{As}$ (αρσενικό).

α) Να διατάξετε τα στοιχεία αυτά κατά αυξανόμενη ατομική ακτίνα, αιτιολογώντας πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 4)

β) Πόσα από τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια περίοδο με το As έχουν τον ίδιο αριθμό μονήρων ηλεκτρονίων με αυτό; Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (υποστιβάδες) των στοιχείων αυτών. (μονάδες 2)

γ) Να συγκρίνετε την ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{11}) του Ar με την ενέργεια τρίτου ιοντισμού (E_{33}) του Ca . (μονάδες 3)

δ) Ποια από τις ακόλουθες δομές αντιστοιχεί σε **ιόν** φωσφόρου, το οποίο βρίσκεται σε **διεγερμένη** κατάσταση;



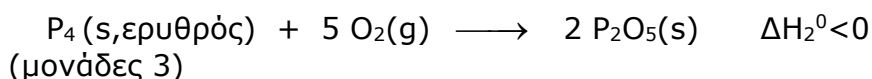
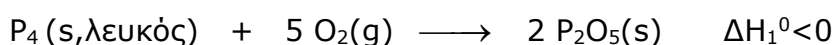
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 2)

- ε)** Ο φωσφόρος είναι τετρατομικό στοιχείο (P₄) που απαντάται σε διάφορες αλλοτροπικές μορφές, κυριότερες των οποίων είναι ο ερυθρός και ο λευκός φωσφόρος.
Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:



- ε1.** Να εξηγήσετε ποια απ' τις δύο αλλοτροπικές μορφές του φωσφόρου είναι σταθερότερη. (μονάδες 2)

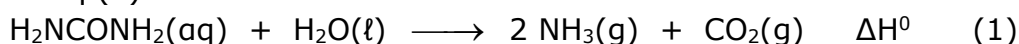
- ε2.** Να συγκρίνετε τις απόλυτες τιμές των ενθαλπιών καύσης $|\Delta H_1^0|$ και $|\Delta H_2^0|$ των δύο αλλοτροπικών μορφών του φωσφόρου:



Μονάδες 17

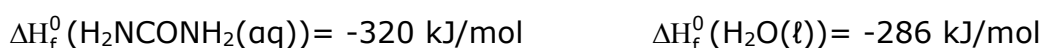
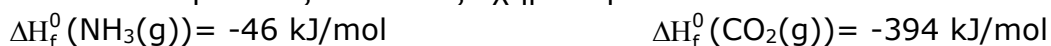
ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. α.** Η ουρία (H₂NCONH₂) αντιδρά με νερό σε κατάλληλες συνθήκες και πραγματοποιείται η αντίδραση που παριστάνεται με τη θερμοχημική εξίσωση (1):



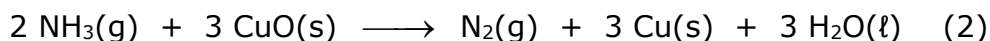
Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από την αντίδραση 6 g ουρίας σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση (1).
(μονάδες 5)

Δίνονται οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού:



και οι σχετικές ατομικές μάζες (A_r): H=1, C=12, N=14, O=16.

- β.** Η αμμωνία (NH₃) που παράγεται, διαβιβάζεται σε δοχείο όγκου 0,5 L και αντιδρά με περίσσεια οξειδίου του χαλκού (CuO), οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που παριστάνεται με την εξίσωση (2):



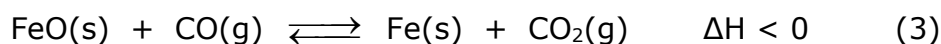
Σε χρόνο t=10 s έχει διασπαστεί το 20% της ποσότητας αμμωνίας.

Να προσδιορίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης και τη μέση ταχύτητα κατανάλωσης της αμμωνίας στο χρονικό διάστημα των 10 s.

(Μονάδες 4)

Μονάδες 9

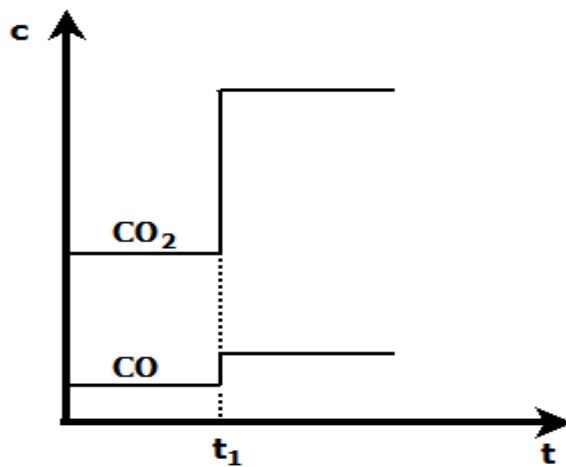
- Γ2.** Το οξείδιο του σιδήρου (II) [FeO(s)] αντιδρά με το μονοξείδιο του άνθρακα [CO(g)] σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση (3):



Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση (3).
 Στη θέση της χημικής ισορροπίας υπάρχουν $0,25 \text{ mol CO}$, $1,25 \text{ mol CO}_2$, $0,25 \text{ mol FeO}$ και $1,25 \text{ mol Fe}$.

- α. Να υπολογίσετε την ποσότητα (mol) του CO_2 , που πρέπει να απομακρυνθεί από το δοχείο της αντίδρασης στην ίδια θερμοκρασία, ώστε η ποσότητα του CO στη νέα θέση ισορροπίας να είναι το $\frac{1}{5}$ της ποσότητας του CO στην αρχική θέση της χημικής ισορροπίας. (μονάδες 6)

Στο μίγμα της αρχικής ισορροπίας, τη χρονική στιγμή t_1 προκαλούμε μία μεταβολή, η οποία περιγράφεται ποιοτικά στο διάγραμμα:



- β. Τη χρονική στιγμή t_1 :
- (1) αυξήσαμε τη θερμοκρασία.
 - (2) μειώσαμε τον όγκο του δοχείου.
 - (3) αυξήσαμε τον όγκο του δοχείου.
 - (4) προσθέσαμε στο δοχείο επιπλέον $0,2 \text{ mol CO}$ και $1,2 \text{ mol CO}_2$.
- Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
 Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 4)

Σ' ένα δεύτερο δοχείο όγκου V και θερμοκρασίας $\theta^\circ\text{C}$ περιέχονται ποσότητες CO(g) , $\text{CO}_2(\text{g})$, FeO(s) και Fe(s) σε κατάσταση χημικής ισορροπίας.

- γ. Η μεταβολή που θα ελαττώσει **τη συνολική μάζα των στερεών** στο δοχείο είναι:
- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| i. ελάττωση θερμοκρασίας | iii. προσθήκη FeO(s) |
| ii. ελάττωση πίεσης | iv. προσθήκη Fe(s) |
- Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
 Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 16

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. Αέριο μίγμα (M) αποτελείται από το αλκάνιο A και του αλκίνιο B. Λαμβάνεται ποσότητα του μίγματος (M), η οποία ζυγίζει $21,2 \text{ g}$ και καταλαμ-

βάνει όγκο 11,2 L σε συνθήκες STP. Αυτή η ποσότητα του (M) αποχρωματίζει μέχρι 800 mL διαλύματος Br₂ σε CCl₄, που έχει συγκέντρωση 0.5 M σε Br₂.

Μια άλλη ποσότητα του μίγματος (M) διαβιβάζεται μαζί με την ακριβώς απαιτούμενη για πλήρη αντίδραση ποσότητα H₂ μέσα από θερμαινόμενο σωλήνα που περιέχει καταλύτη Ni, οπότε στην έξοδο του σωλήνα λαμβάνεται μία μόνο οργανική ένωση.

α) Να βρείτε την αναλογία mol των συστατικών του μίγματος. (μονάδες 3)

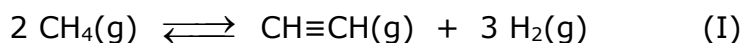
β) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α και Β. (μονάδες 4)
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: H=1, C=12, Br=80

Μονάδες 7

Δ2. Το ακετυλένιο (αιθίνιο) στις συνηθισμένες συνθήκες, δηλαδή θερμοκρασία 25°C και πίεση 1 atm, είναι εξαιρετικά εύφλεκτο άχρωμο αέριο.

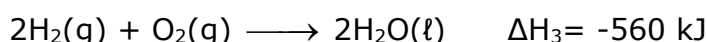
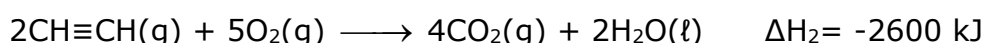
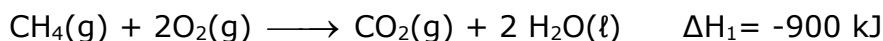
Χρησιμοποιείται ως καύσιμο και ως πρόδρομη ένωση για την παραγωγή άλλων χημικών προϊόντων.

Το αιθίνιο μπορεί να παραχθεί με πυρόλυση του μεθανίου, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (I):



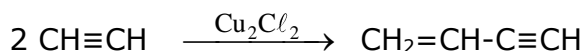
α) Σε δοχείο σταθερού όγκου 4 L και σταθερής θερμοκρασίας θ εισάγεται ποσότητα CH₄ και αντιδρά με απόδοση 40%, σύμφωνα με την (I). Διαπιστώθηκε ότι μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας το σύστημα απορρόφησε θερμότητα 680 kJ. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c της αντίδρασης (I) στη θερμοκρασία θ.

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:

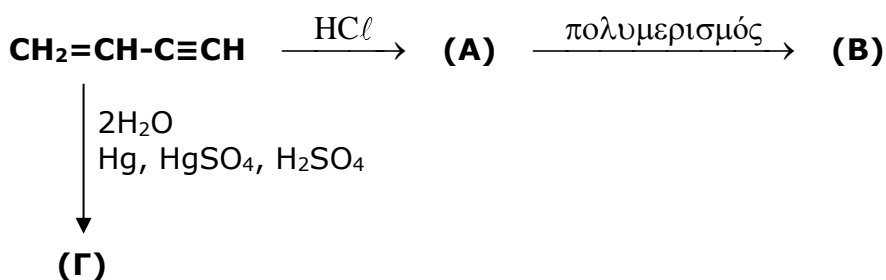


(μονάδες 10)

Το ακετυλένιο σε κατάλληλες συνθήκες διμερίζεται προς βινυλακετυλένιο (βουτεν-ίνιο):



Το βινυλακετυλένιο μπορεί να υποστεί τις χημικές μετατροπές που περιγράφονται στο ακόλουθο διάγραμμα:



α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β και Γ. (μονάδες 3)

- β)** Ποσότητα βινυλακετυλενίου που ζυγίζει 20,8 g αποχρωματίζει πλήρως μέχρι 480 mL ενός διαλύματος Br_2/CCl_4 . Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος σε Br_2 . (μονάδες 5)
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{H}=1$, $\text{C}=12$, $\text{Br}=80$

Μονάδες 18