


ΝΟΥΣ ΟΜΙΛΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024

 ΟΜΙΛΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ	ΟΝ/ΜΟ			
	ΜΑΘΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑ		
	ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ		
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	21/04/2024	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	3 ΩΡΕΣ

ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται ποσότητα N_2O_4 και αποκαθίσταται η ισορροπία:
 $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g), \Delta H > 0$

Για την ίδια αρχική ποσότητα του N_2O_4 η απόδοση της αντίδρασης θα είναι μεγαλύτερη όταν

- α)** ο όγκος του δοχείου είναι 4 L και η θερμοκρασία 400 K,
- β)** ο όγκος του δοχείου είναι 5 L και η θερμοκρασία 400 K,
- γ)** ο όγκος του δοχείου είναι 4 L και η θερμοκρασία 500 K,
- δ)** ο όγκος του δοχείου είναι 5 L και η θερμοκρασία 500 K.

Μονάδες 5

A2. Σ' ένα υδατικό διάλυμα NH_3 προσθέτουμε αέρια NH_3 , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

- α)** ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 αυξάνεται και η $[NH_4^+]$ αυξάνεται,
- β)** ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 αυξάνεται και η $[NH_4^+]$ ελαττώνεται,
- γ)** ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 ελαττώνεται και η $[NH_4^+]$ αυξάνεται,
- δ)** ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 ελαττώνεται και η $[NH_4^+]$ ελαττώνεται.

Μονάδες 5

A3. Το άθροισμα των κβαντικών αριθμών spin όλων των ηλεκτρονίων του ατόμου ^{24}Cr στη θεμελιώδη κατάσταση μπορεί να είναι:

- α)** 5/2
- β)** 2
- γ)** 3
- δ)** 0

Μονάδες 5

A4. Μεταξύ των μορίων του 1-χλωροπροπανικού οξέος $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ αναπτύσσονται



- α)** μόνο δεσμοί υδρογόνου,
- β)** μόνο δυνάμεις διπόλου – διπόλου,
- γ)** μόνο δυνάμεις διασποράς,
- δ)** δυνάμεις διπόλου – διπόλου, δυνάμεις διασποράς και δεσμός υδρογόνου

Μονάδες 5

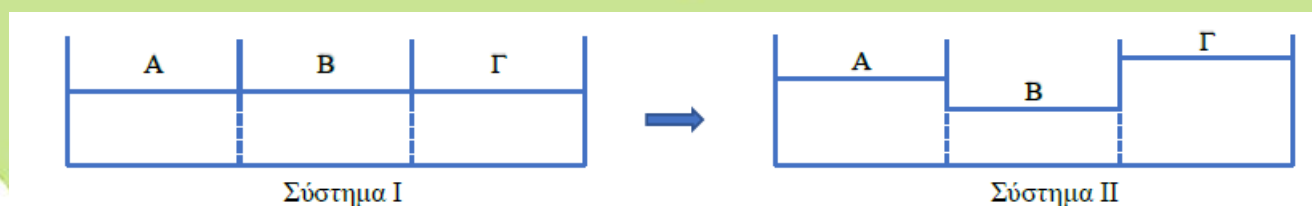
A5. Να χαρακτηριστούν οι προτάσεις που ακολουθούν ως **Σωστές (Σ)** ή **Λανθασμένες (Λ)**. Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

- α)** Στο μόριο του 1,3 βουταδιενίου ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$) όλα τα άτομα άνθρακα έχουν υβριδισμό sp^2 .
- β)** Σε μία οξειδοαναγωγική αντίδραση η μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του στοιχείου που οξειδώνεται είναι πάντα ίση με τη μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του στοιχείου που ανάγεται.
- γ)** Η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του $\text{CO}_2(\text{g})$ έχει αρνητική τιμή.
- δ)** Η ενέργεια του δεύτερου ιοντισμού του ατόμου ενός στοιχείου είναι πάντα μεγαλύτερη από την αντίστοιχη ενέργεια του πρώτου ιοντισμού του ίδιου στοιχείου.
- ε)** Σε θερμοκρασία $\theta < 25^\circ \text{C}$ ένα όξινο υδατικό διάλυμα μπορεί να έχει $\text{pH} = 7$. ($K_w = 10^{-14}$ 25°C)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Τα δοχεία A, B και Γ επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω ημιπερατής μεμβράνης όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί (σύστημα I). Σε ένα από τα δοχεία εισάγεται αποσταγμένο νερό και στα άλλα δύο δοχεία εισάγονται διαφορετικά διαλύματα ζάχαρης. Τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία. Μετά την πάροδο αρκετού χρόνου το αρχικό σύστημα (I) μετατρέπεται στο σύστημα (II):



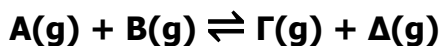
α) Σε ποιο από τα τρία δοχεία A, B ή Γ είχε εισαχθεί το αποσταγμένο νερό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

β) Να συγκρίνετε τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων ζάχαρης που είχαν εισαχθεί στα άλλα δύο δοχεία.

Μονάδες 2

B2. Δίνεται η αμφίδρομη αντίδραση που περιγράφεται με την χημική εξίσωση:



Η παραπάνω αντίδραση είναι απλή και προς τις δύο κατευθύνσεις. Στους θ °C η προς τα δεξιά αντίδραση έχει σταθερά ταχύτητας $k_1 = 12 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$ και η προς τ' αριστερά $k_2 = 6 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$.

Παρουσία του καταλύτη Κ, στους θ °C, η προς τα δεξιά αντίδραση έχει σταθερά ταχύτητας $k_1 = 18 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$.

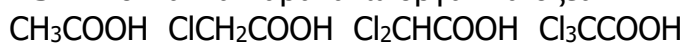
i. Ποια είναι η τιμή της σταθεράς ταχύτητας k_2 παρουσία του καταλύτη Κ;

Μονάδες 1

ii. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

B3. Δίνονται τα παρακάτω οργανικά οξέα:



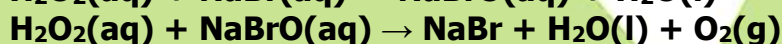
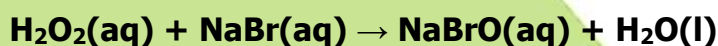
α) Να εξηγήσετε την σειρά αυξανόμενης ισχύος με βάση το -I επαγωγικό φαινόμενο του -Cl.

Μονάδες 4

β) Το ClCH_2COOH αντιδρά με KCN και παράγεται η οργανική ένωση (Α) η οποία με υδρόλυση σε όξινο περιβάλλον παράγει την οργανική ένωση (Β). Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων (Α) και (Β).

Μονάδες 2

B4. Σε υδατικό διάλυμα H_2O_2 πραγματοποιούνται οι παρακάτω αντιδράσεις:



α) Ποια είναι η συνολική αντίδραση;

β) Ποια ουσία δρα ως καταλύτης;

γ) Η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής;

δ) Ποια θεωρία ερμηνεύει αυτήν την κατάλυση;

Μονάδες 4

B5. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις ως **σωστή ή λανθασμένη**.

Να δικαιολογήσετε όλους τους χαρακτηρισμούς σας.

α) Το ${}_{12}\text{Mg}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού από το ${}_{11}\text{Na}$.

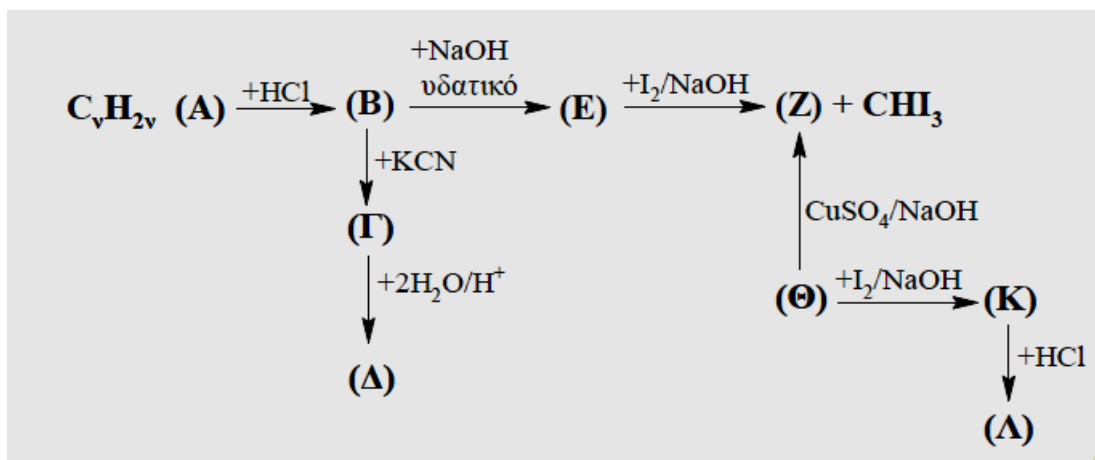
β) Το ιόν ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ έχει μεγαλύτερο μέγεθος από τον ιόν ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$.

γ) Όταν αυξάνεται ο ατομικός αριθμός τότε η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

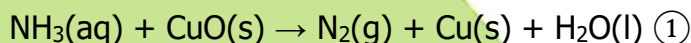
Γ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **A, B (κύριο προϊόν), Γ, Δ, E, Z, Θ, K και Λ**.

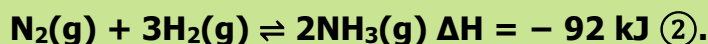
Μονάδες 9

Γ2. Σε 2 L υδατικού διαλύματος NH_3 συγκέντρωσης 1 M, διαλύονται 397,5 g CuO οπότε πραγματοποιείται αντίδραση η οποία περιγράφεται από την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



- α) i.** Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση. **(μονάδες 1)**
ii. Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του αερίου που παράγεται.
Δίνονται: $\text{Ar}(\text{Cu}) = 63,5$ και $\text{Ar}(\text{O}) = 16$. **(μονάδες 2)**

β) Όλη η ποσότητα του αερίου προϊόντος της παραπάνω αντίδρασης μεταφέρεται σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 4 L στους θ °C στο οποίο υπάρχουν 2,5 mol αερίου H_2 οπότε μετά από χρόνο 125 s αποκαθίσταται η ισορροπία η οποία περιγράφεται από τη θερμοχημική εξίσωση:

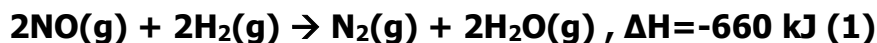


Από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας έχουν ελευθερωθεί συνολικά 46 kJ θερμότητα. Να υπολογίσετε:

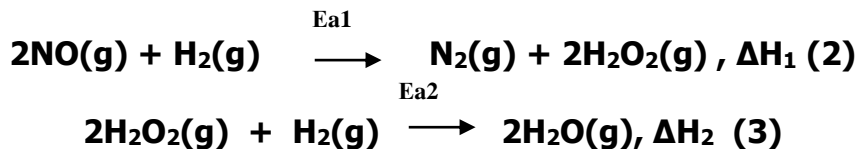
- i.** τη σταθερά της χημικής ισορροπίας $\textcircled{2}$ στους θ °C. **(μονάδες 4)**
ii. τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας. **(μονάδες 3)**

Μονάδες 10

Γ3. Η αντίδραση του NO με το H₂ σε ορισμένη θερμοκρασία (θ° C) περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση



Η αντίδραση δεν είναι απλή και ο πιθανός μηχανισμός της είναι ο εξής:



α) Αν ισχύει $\text{Ea1} > \text{Ea2}$ να γράψετε την έκφραση του νόμου ταχύτητας της αντίδρασης NO και H₂. **(μονάδες 2)**

β) Σε κενό δοχείο όγκου 4 L εισάγονται 0,8 mol NO και 0,6 mol H₂ οπότε σε θ° C πραγματοποιείται η αντίδραση (1). Τη χρονική στιγμή t μετά την έναρξη της αντίδρασης εκλύονται 132 kJ. Να υπολογίσετε το λόγο της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης και της ταχύτητας τη χρονική στιγμή t. **(μονάδες 4)**

Μονάδες 6

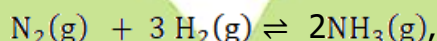
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Να ισοσταθμίσετε τις παρακάτω αντιδράσεις με τους κατάλληλους συντελεστές.



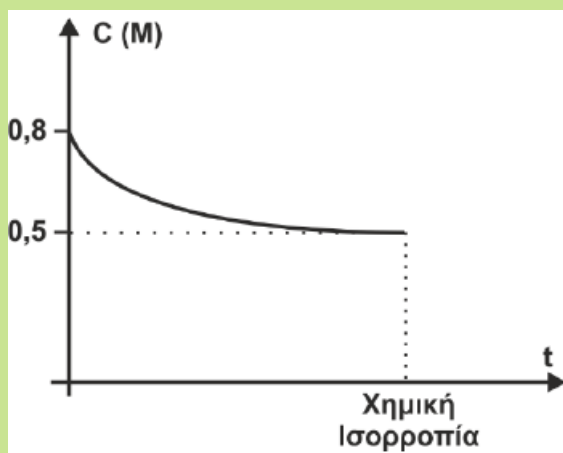
Μονάδες 2

Δ2. Ποσότητες n_1 mol N₂ και n_2 mol H₂ εισάγονται σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 5 \text{ L}$ και σε σταθερή θερμοκρασία θ_1 αποκαθίσταται η ισορροπία:



Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%.

Η μεταβολή της συγκέντρωσης του H₂ σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



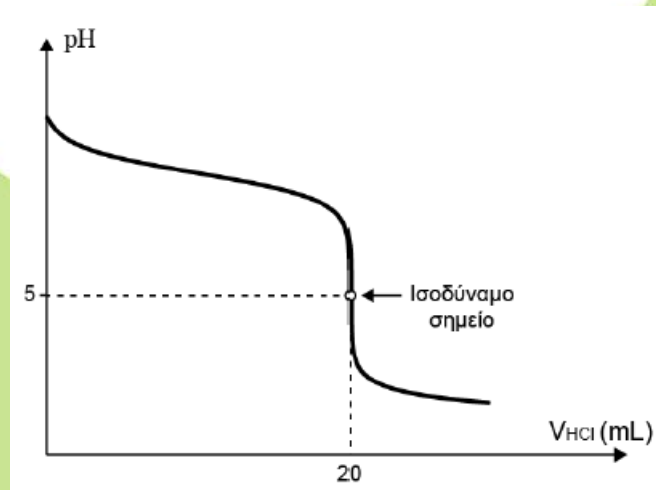
i. Να υπολογίσετε τις αρχικές ποσότητες mol του N_2 και του H_2 .

Μονάδες 5

ii. Στην κατάσταση ισορροπίας αυξάνουμε τη θερμοκρασία σε θ_2 . Στη νέα ισορροπία που αποκαθίσταται η σταθερά χημικής ισορροπίας έχει τιμή $K_{c2} = 0,05$.
Η σύνθεση της NH_3 από N_2 και H_2 είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη αντίδραση;
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

Όλη η ποσότητα της NH_3 που βρίσκεται στην κατάσταση ισορροπίας στη θερμοκρασία T_1 διαλύεται στο νερό οπότε προκύπτει διάλυμα (Δ_1) το οποίο έχει όγκο V_1 .
20 mL από το διάλυμα Δ_1 ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα HCl συγκέντρωσης 0,2 M οπότε λαμβάνεται η καμπύλη ογκομέτρησης του παρακάτω σχήματος.



Δ3. Να υπολογίσετε τον όγκο V_1 .

4 Μονάδες

Δ4. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού της NH_3 .

3 Μονάδες

Δ5. Το ογκομετρούμενο διάλυμα (διάλυμα Δ_2), στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα $NaOH$ 0,2 M (διάλυμα Δ_3).
Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθούν τα διαλύματα Δ_2 και Δ_3 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_4 με $pH = 9$;

8 Μονάδες

Δίνεται ότι:

- Η θερμοκρασία όλων των υδατικών διαλυμάτων είναι $25^\circ C$, όπου $K_w = 10^{-14}$.
- Στα υδατικά διαλύματα επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΤΕΛΟΣ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης : Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων