

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ & ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

ΘΕΜΑ Α

A1. Να διατάξετε τις παρακάτω ενώσεις κατά σειρά αυξανόμενης διαλυτότητας στο νερό:

- (1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (2) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
(3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

Μονάδες 3

Για τις προτάσεις **A2** έως **A7** να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A2. Δίνονται οι θερμοχημικές αντιδράσεις:

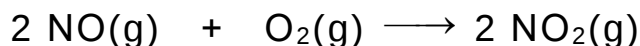


Η ενθαλπία (ΔH) της αντίδρασης $\text{C}_{(\text{γραφίτης})} \longrightarrow \text{C}_{(\text{διαμάντι})}$ είναι ίση με:

- α. $+188,5 \text{ kcal}$
β. $-188,5 \text{ kcal}$
γ. $+0,5 \text{ kcal}$
δ. $-0,5 \text{ kcal}$

Μονάδες 3

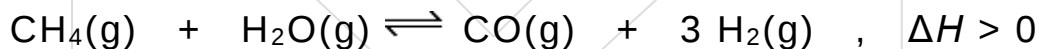
A3. Η ενέργεια ενεργοποίησης της απλής αντίδρασης εξαρτάται:



- α. από τη θερμοκρασία του συστήματος
β. από τις συγκεντρώσεις των αντιδρώντων
γ. από την ταχύτητα των μορίων τη στιγμή της σύγκρουσης
δ. δεν εξαρτάται από κανένα από τους πιο πάνω παράγοντες.

Μονάδες 3

A4. Για να αυξηθεί η απόδοση παρασκευής του H_2 στη διεργασία που απεικονίζει η ακόλουθη χημική εξίσωση:



οι καλύτερες συνθήκες είναι:

- α. υψηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση
β. υψηλή θερμοκρασία και υψηλή πίεση
γ. χαμηλή θερμοκρασία και υψηλή πίεση
δ. χαμηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση

Μονάδες 3

A5. Ποιο ιόν **δεν μπορεί** να δράσει ως αμφολύτης σε υδατικό διάλυμα;

- α. NH_4^+
β. HCO_3^-
γ. HPO_4^{2-}
δ. HS^-

Μονάδες 3

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

A6. Ο αριθμός οξείδωσης του οξυγόνου στις ουσίες H_2O , H_2O_2 , O_3 , OF_2 είναι:

- α. -2, -2, 0 και +2
- β. -2, +1, 0 και +2
- γ. -2, -1, 0 και +1
- δ. -2, -1, 0 και +2

Μονάδες 3

A7. Από τις οργανικές ενώσεις $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ (I), $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$ (II), $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=O}$ (III) και $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ (IV) αποχρωματίζουν το οξινισμένο με H_2SO_4 διάλυμα KMnO_4 :

- α. όλες
- β. μόνο οι (I) και (II)
- γ. μόνο οι (I), (II) και (III)
- δ. μόνο η (III)

Μονάδες 3

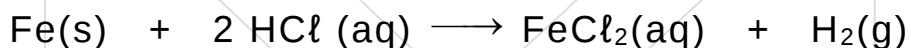
A8. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας το γράμμα (Σ), αν η πρόταση είναι σωστή, ή (Λ), αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Στα μόρια HF ($M_r=20$) με σημείο βρασμού $19,5^\circ\text{C}$, ασκούνται ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις, από ότι στα μόρια της $\text{CH}_2=\text{O}$ ($M_r=30$) με σημείο βρασμού -21°C .
- β. Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος HCOOH ο αριθμός των mol του H_3O^+ μειώνεται.
- γ. Ένα ηλεκτρόνιο μπορεί έχει κύριο κβαντικό αριθμό $n=8$.
- δ. Οι τριτοταγείς αλκοόλες είναι αδύνατον να οξειδωθούν κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.

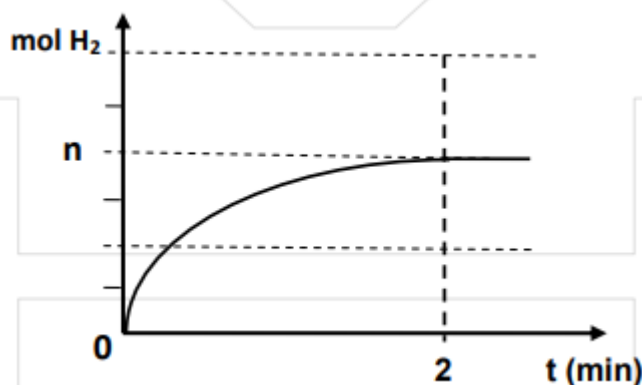
Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Β

B1. Σε φιάλη που περιέχει υδατικό διάλυμα HCl προστίθεται περίσσεια στερεού Fe , οπότε διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία στους $\theta_1^\circ\text{C}$ πραγματοποιείται η αντίδραση:

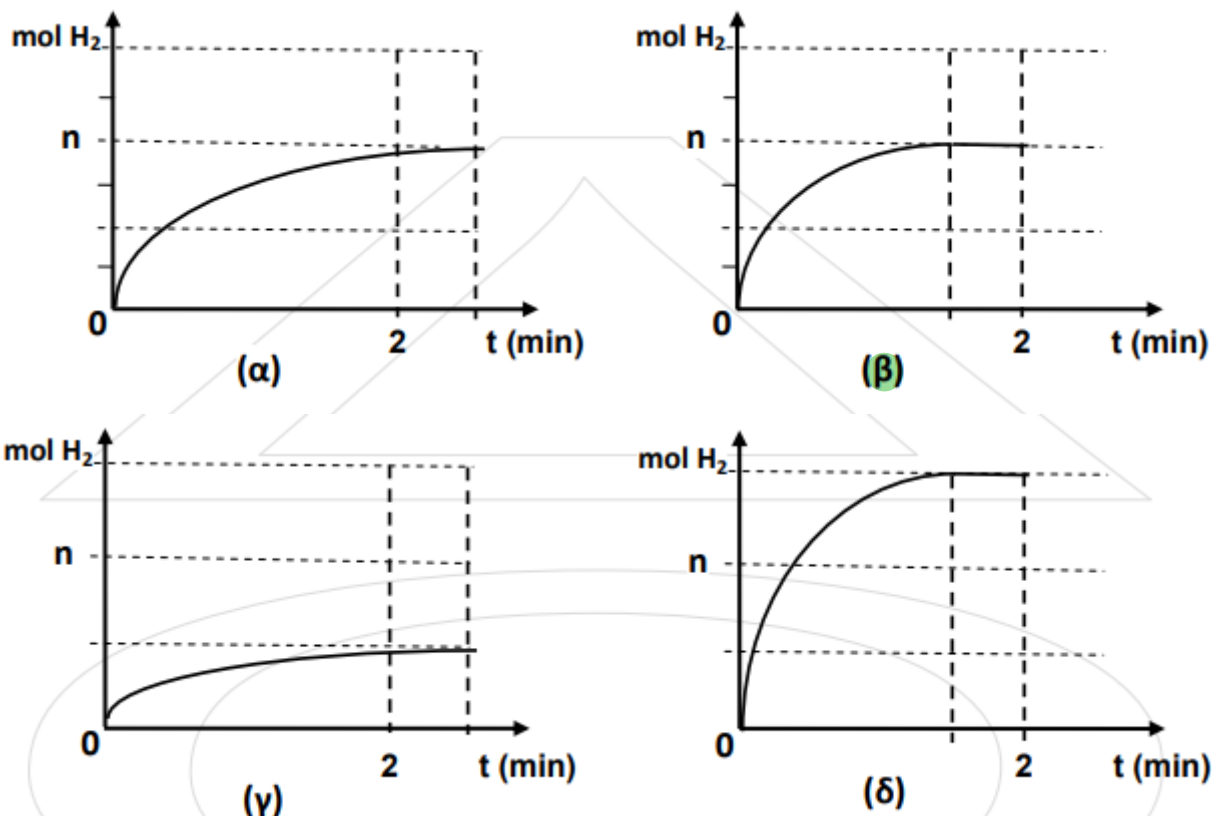


Το παρακάτω διάγραμμα περιγράφει τη μεταβολή του αριθμού των mol του $\text{H}_2(\text{g})$ που παρήχθη, σε συνάρτηση με το χρόνο:



ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Εάν η αντίδραση πραγματοποιηθεί σε υψηλότερη θερμοκρασία $\theta_2 > \theta_1$, η αντίστοιχη γραφική παράσταση του $H_2(g)$, θα έχει τη μορφή:

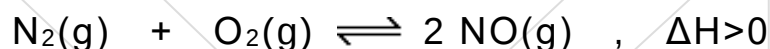


α. Να επιλέξετε το σωστό διάγραμμα. (μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4

B2. Σε δοχείο σταθερού όγκου, εισάγονται 2mol N_2 και 3mol O_2 , τα οποία αντιδρούν και αποκαθίσταται η ισορροπία σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Να δικαιολογήσετε σύντομα, πως μεταβάλλεται κατά την **διάρκεια** της αντίδρασης.

α. Η συγκέντρωση του NO. (μονάδες 2)

β. Η ταχύτητα της αντίδρασης παραγωγής του NO. (μονάδες 2)

γ. Η πίεση στο δοχείο. (μονάδες 2)

δ. Η ταχύτητα παραγωγής του N_2 . (μονάδες 2)

Μονάδες 8

B3. Ο δείκτης κυανό της θυμόλης είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ με $pK_a=8$. Η όξινη μορφή έχει χρώμα **κίτρινο** και η βασική μορφή έχει χρώμα **μπλε**.

α. Σε υδατικό διάλυμα **Δ1** που περιέχει NH_3 0,1M και NH_4Cl 0,1M με $pH=9,5$ προσθέτουμε μερικές σταγόνες του δείκτη κυανό της θυμόλης.

Τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα; (μονάδα 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

β. Στο παραπάνω διάλυμα **Δ1** προσθέτουμε μικρή αλλά σημαντική ποσότητα HCl.

Τι χρώμα θα έχει το νέο διάλυμα; (μονάδα 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Δεν χρειάζεται να γίνουν αριθμητικοί υπολογισμοί των τιμών του pH.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους $\theta=25^{\circ}\text{C}$ όπου $K_w=10^{-14}$.

Μονάδες 7

B4. Σε ένα δοχείο περιέχεται μια από τις τρεις υγρές ισομερείς ενώσεις: προπανικό οξύ **CH₃CH₂COOH**, αιθανικός (οξικός) μεθυλεστέρας **CH₃COOCH₃** και μεθανικός (μυρμηκικός) αιθυλεστέρας **HCOOCH₂CH₃**.

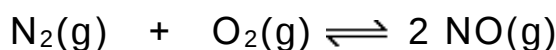
Πώς θα διαπιστώσετε ποια από τις τρεις ενώσεις περιέχεται στο δοχείο;

Να γράφουν οι σχετικές αντιδράσεις.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε κενό δοχείο όγκου 10L εισάγονται 4mol N₂ και 6mol O₂, τα οποία σε κατάλληλες αντιδρούν μεταξύ τους, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Μέχρι την κατάσταση ισορροπίας χρειάστηκε χρόνος 100sec και βρέθηκε ότι περιέχονται 4mol NO.

α. Ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα, στην παραπάνω αντίδραση; (μονάδες 2)

β. Να υπολογίσετε:

1. την μέση ταχύτητα της αντίδρασης (μονάδες 2)

2. την τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c (μονάδες 2)

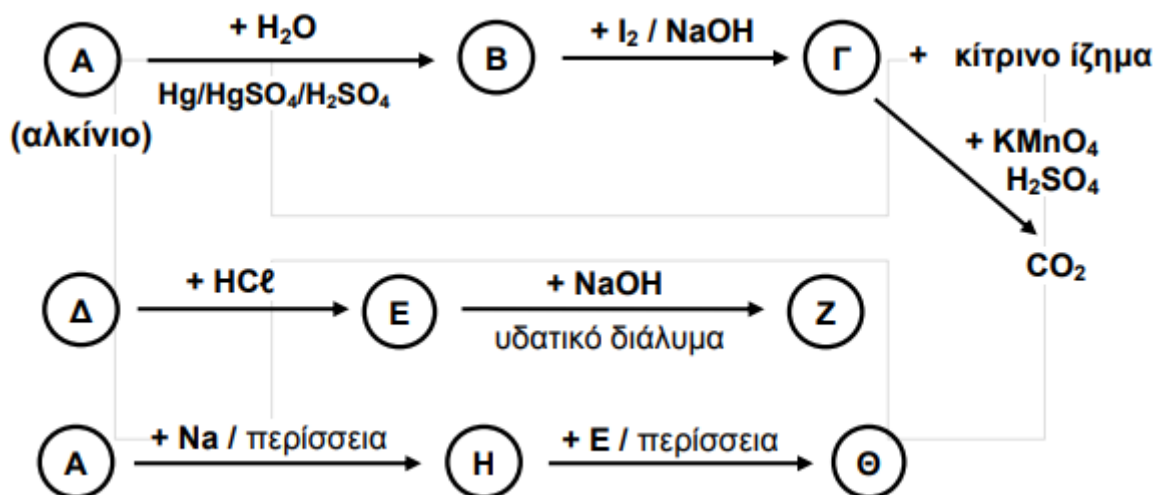
3. την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 2)

γ. Στη συνέχεια προσθέτουμε στο μείγμα ισορροπίας ορισμένη ποσότητα O₂, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, οπότε η τελική απόδοση της αντίδρασης γίνεται 75%.

Να βρεθεί η ποσότητα του O₂ σε mol που προστέθηκε. (Μονάδες 3)

Μονάδες 11

Γ2. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις.



ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A, B, Γ, Δ, E, Z, H** και **Θ**, οι οποίες αποτελούν τα κύρια προϊόντα των αντιδράσεων, αν δίνεται ότι η ένωση **Δ** είναι αλκένιο με $M_r=42$.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: $C=12$, $H=1$.

Μονάδες 8

Γ3. Ισομοριακό μείγμα CH_3OH και κορεσμένης ένωσης με μοριακό τύπο C_3H_7OH χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

- Το 1ο μέρος του μείγματος αντιδρά πλήρως με περίσσεια μεταλλικού Na οπότε παράγονται 2,24L αερίου σε πρότυπες συνθήκες (stp).
- Το 2ο μέρος του μείγματος αντιδρά πλήρως με περίσσεια διαλύματος I_2 παρουσία NaOH, οπότε καταβυθίζεται κίτρινο στερεό.

Να βρεθούν:

- α. η σύσταση του αρχικού μείγματος σε mol και (μονάδες 3)
- β. ο συντακτικός τύπος της C_3H_7OH και η ποσότητα σε mol του στερεού που παράγεται. (μονάδες 3)

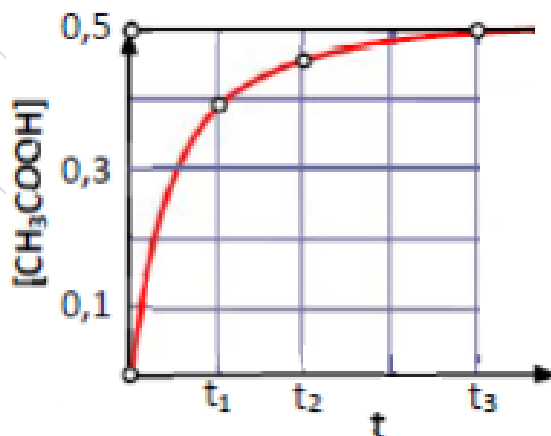
Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Το CH_3COOH παρασκευάζεται στη βιομηχανία με καρβονυλίωση της μεθανόλης, σε υψηλή θερμοκρασία, σύμφωνα με την απλή αντίδραση:



Σε δοχείο όγκου $V=8L$ εισάγονται 5mol CH_3OH και 5mol CO , οπότε αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία. Η μεταβολή της $[CH_3COOH]$ σε σχέση με το χρόνο, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας, τη χρονική στιγμή t_3 , εμφανίζεται στο επόμενο διάγραμμα.



- Δ1. α.** Σε ποια από τις χρονικές στιγμές t_0 , t_1 , t_2 , t_3 η ταχύτητα της αντίδρασης είναι μεγαλύτερη; (μονάδα 1)
- β.** Πως πρέπει να μεταβάλλουμε τον αρχικό όγκο του δοχείου (αύξηση ή μείωση) ώστε να μειώσουμε το χρόνο αποκατάστασης της ισορροπίας; (μονάδα 1)
- Πως μεταβάλλεται η ποσότητα του $CH_3COOH(g)$ στην περίπτωση αυτή; (μονάδα 1)
- Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 2)
- γ.** Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης, αν η σταθερά της ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης (1) είναι $k=0,064 \text{ L/mol}\cdot\text{s}^{-1}$ στη θερμοκρασία του πειράματος. (μονάδες 2)

Μονάδες 7

- Δ2.** Ποσότητα 0,2mol CH_3COOH του μείγματος ισορροπίας, προστίθεται σε νερό δημιουργώντας 2L διαλύματος **Y1**. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος **Y1**, αν δίνεται για το CH_3COOH $K_a=10^{-5}$.

Μονάδες 4

- Δ3.** 90mL του διαλύματος **Y1** ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ συγκέντρωσης 0,45M. Να υπολογιστούν:

- α. ο όγκος (σε mL) του διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$, που καταναλώθηκε μέχρι το ισοδύναμο σημείο (μονάδες 2)
- β. η $[\text{OH}^-]$ του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

- Δ4. α.** Ποσότητα 0,1mol CH_3COOH του μείγματος ισορροπίας διαλύεται σε κυκλοεξάνιο και δημιουργείται διάλυμα **Y2** όγκου 1L και θερμοκρασίας 27°C.

Να βρεθεί η ωσμωτική πίεση του διαλύματος **Y2**. (μονάδες 2)

- β. Αν η ίδια ποσότητα 0,1mol CH_3COOH διαλυθεί σε νερό, δημιουργώντας διάλυμα **Y3** όγκου 1L και θερμοκρασίας 27°C, η ωσμωτική πίεση του διαλύματος **Y3**, σε σχέση με την ωσμωτική του διαλύματος **Y2** θα είναι:

1. μεγαλύτερη 2. μικρότερη 3. ίση (μονάδα 1)

Δεν χρειάζεται να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

- Δ5.** Ισομοριακό αέριο μείγμα HCl και HF , που έχει όγκο 4,48L μετρημένο σε πρότυπες συνθήκες (stp), διαβιβάζεται σε νερό δημιουργώντας διάλυμα **Y4**, όγκου 1L.

- α. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του HF και η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ του διαλύματος **Y4**, αν δίνεται για το HF η σταθερά $K_a=10^{-4}$. (μονάδες 3)
- β. Σε 200mL του διαλύματος **Y4** προσθέτουμε 300mL διαλύματος NaOH 0,1M.

Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος **Y5** που προέκυψε. (μονάδες 3)

Μονάδες 6

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, όπου $K_w=10^{-14}$.
- Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

καλή επιτυχία

