

Υλη στην οποία αναφέρεται το παρόν κριτήριο: Οργανική, Υβριδισμός, Χημική Κινητική, Χημική Ισορροπία, Ιοντική Ισορροπία(έως διερεύνηση).

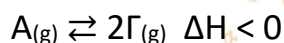
3^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ (*)

ΘΕΜΑ Α

A1. Όταν σε ένα διάλυμα HCOOH διαλύσουμε μικρή ποσότητα στερεού HCOONa, χωρίς αλλαγή στον όγκο του διαλύματος, το pH του διαλύματος:

- α) ελαττώνεται
- β) αυξάνεται
- γ) παραμένει σταθερό
- δ) άλλοτε αυξάνεται και άλλοτε ελαττώνεται

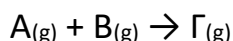
A2. Σε δοχείο ορισμένου όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Η αύξηση του όγκου του δοχείου, με σταθερή τη θερμοκρασία, θα προκαλέσει:

- α) Αύξηση της ποσότητας του A και ελάττωση της K_c
- β) Ελάττωση της ποσότητας του A και αύξηση της K_c
- γ) Ελάττωση της ποσότητας του Γ και αύξηση της ποσότητας του A
- δ) Αύξηση της ποσότητας του Γ και ελάττωση της ποσότητας του A

A3. Δίνεται η αντίδραση:



Από τις παρακάτω μεταβολές, εκείνη που θα αυξήσει την τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης (k), χωρίς να μεταβάλει την ενέργεια ενεργοποίησης της, είναι η:

- α) Αύξηση της θερμοκρασίας
- β) Αύξηση της συγκέντρωσης του B
- γ) Αύξηση της συγκέντρωσης του A ή του B
- δ) Χρησιμοποίηση καταλύτη

A4. Το συζυγές οξύ της ασθενούς βάσης $(CH_3)_2NH$, είναι:

- α) CH_3NH_2
- β) $(CH_3)_2NH_2^+$
- γ) $CH_3NH_3^+$
- δ) $(CH_3)_2NH_3^{2+}$

A5. Ισχυρότερη καρβονυλική ένωση σε αντιδράσεις προσθήκης είναι:

- α)** $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$
- β)** $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$
- γ)** $\text{CH}_3\text{COC}_6\text{H}_5$
- δ)** CH_2O

(Μονάδες 25)

ΘΕΜΑ Β

B1. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- α)** Ένα υδατικό διάλυμα μιας μονοπρωτικής βάσης με συγκέντρωση 0,01M έχει $\text{pH}=12$. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι η βάση Β είναι ισχυρή βάση ($K_w=10^{-14}$).
- β)** Σε θερμοκρασία $\theta=60^\circ\text{C}$, ισχύει ότι $\text{pH}+\text{pOH}<14$ (Για τους 25°C η $K_w=10^{-14}$).
- γ)** Το οξύ CH_3NH_3^+ είναι ισχυρότερο από το οξύ NH_4^+ , στους 25°C (Το CH_3^- προκαλεί ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο σε σχέση με το H-).
- δ)** Η αύξηση της θερμοκρασίας ελαττώνει την απόδοση της αντίδρασης:



- ε)** Κατά την επίδραση διαλύματος KOH σε αιθυλοβρωμίδιο μπορούν να παραχθούν δύο προϊόντα, τα οποία ανήκουν σε διαφορετικές ομόλογες σειρές.

(Μονάδες 5)

B2. α) Δύο αραιά υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Το Δ_1 περιέχει το ασθενές οξύ HA με συγκέντρωση $c_1\text{M}$. Το Δ_2 περιέχει το ασθενές οξύ HB με συγκέντρωση $c_2\text{M}$, όπου $c_2 < c_1$. Τα δύο οξέα έχουν τον ίδιο βαθμό ιοντισμού στα παραπάνω διαλύματα. Οι σταθερές ιοντισμού των οξέων HA και HB είναι K_{a1} και K_{a2} αντίστοιχα.

Να αιτιολογήσετε ποιο από τα δύο οξέα HA και HB είναι ισχυρότερο;

(Μονάδες 3)

β) Η αλανίνη ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$), είναι ένα αμινοξύ.

i) Να εξηγήσετε την δράση της αλανίνης στο νερό ως αμφιπρωτική ουσία, γράφοντας τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

ii) Αν $\text{p}K_a=2,35$ και $\text{p}K_b=9,87$ της αλανίνης στους 25°C , να εξηγήσετε αν το διάλυμα της είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

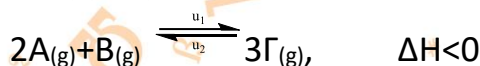
(Μονάδες 2-2)

B3. Σε πέντε δοχεία (1, 2, 3, 4 και 5) περιέχονται οι υγρές οργανικές ενώσεις: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, CH_3CHO και CH_3COCH_3 . Σε κάθε δοχείο περιέχεται μια μόνο οργανική ένωση. Με βάση τις παρακάτω πληροφορίες να προσδιορίσετε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο.

- I. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 1 δεν αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα KMnO_4 , ενώ αντιδρά με Na .
- II. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 2 δεν αντιδρά με Na , ούτε αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα KMnO_4 .
- III. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 3 οξειδώνεται πλήρως με όξινο διάλυμα KMnO_4 και δίνει οργανικό προϊόν, το οποίο δεν ανάγει το αντιδραστήριο Tollens.
- IV. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 4 δίνει κίτρινο ίζημα όταν αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα I_2 .
- V. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 5 αντιδρά με όξινο διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ και δίνει οργανικό προϊόν, το οποίο δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση.

(Μονάδες 5)

B4. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των αερίων A και B, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



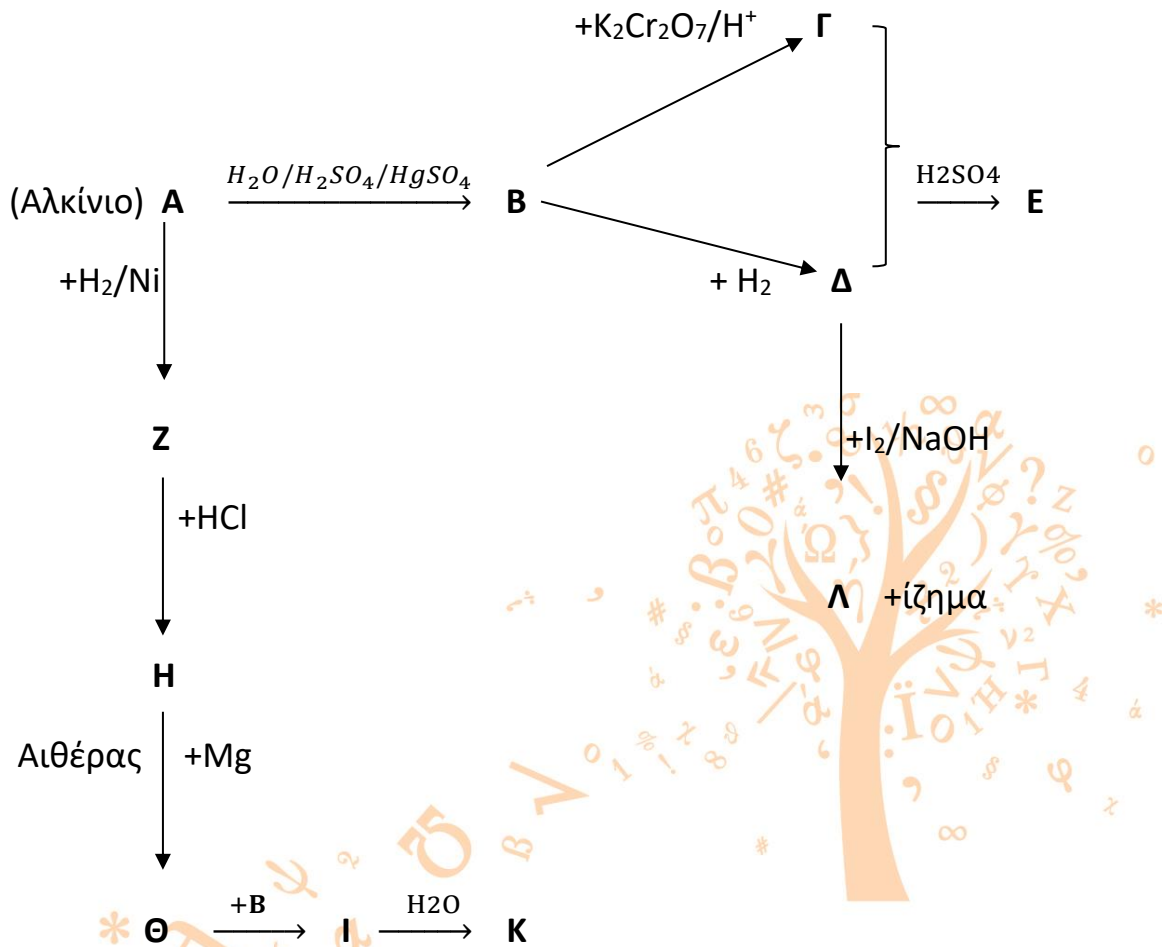
Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%.

- α)** Να υπολογίσετε το ποσοστό που αντέδρασε από την ουσία A και από την ουσία B.
- β)** Να εξηγήσετε πως μεταβάλλονται η θέση της χημικής ισορροπίας, η απόδοση της αντίδρασης και η ολική πίεση στο δοχείο, αν πραγματοποιηθούν οι εξής μεταβολές:
 - i. Αύξηση της θερμοκρασίας (V σταθερό)
 - ii. Αύξηση του όγκου του δοχείου (T σταθερό)
 - iii. Προσθήκη ποσότητας αερίου B (V και T σταθερά)
- γ)** Σε κάθε μία από τις παραπάνω μεταβολές να εξηγήσετε τι θα πάθουν οι ταχύτητες u_1 και u_2 με δεδομένο ότι και οι δυο αντίθετες αντιδράσεις αντιδράσεις είναι απλές.

(Μονάδες 2-3-3)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A,B,Γ,Δ,E,Z,H,Θ,I,Κ,Λ.

β) Να βρείτε το είδος των υβριδικών τροχιακών που διαθέτουν τα άτομα άνθρακα στις ενώσεις A,B,Z.

(Μονάδες 11-3)

Γ2. Ποσότητα κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης A μάζας 9g αφυδατώνεται με θέρμανση παρουσία $H_2SO_4/170\text{ }^\circ C$ και προκύπτει υδρογονάνθρακας B με απόδοση 60%. Παρατηρείται ότι όλη η ποσότητα του B απαιτεί για πλήρη αντίδραση 300 mL διαλύματος Br_2 0,3 M σε CCl_4 .

α) Ποια η ποσότητα του υδρογονάνθρακα B σε mol;

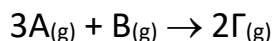
β) Ποιος ο μοριακός τύπος των ενώσεων A και B;

γ) Ίση ποσότητα της ένωσης A αντιδρά πλήρως με 50 mL διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ 1 M, παρουσία H_2SO_4 . Ποιος ο συντακτικός τύπος της ένωσης A;

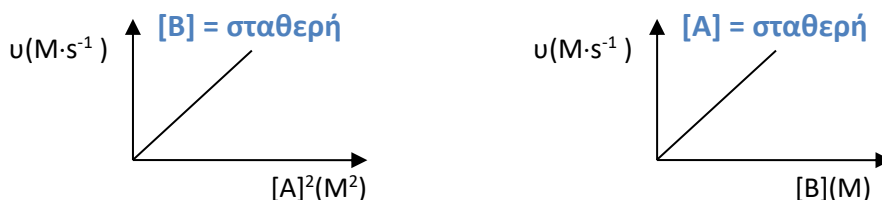
Δίνονται τα Ar: C=12, H=1, O=16

(Μονάδες 2-2-2)

Γ3. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου 6L και σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, πραγματοποιείται η χημική αντίδραση:



Τα πειραματικά αποτελέσματα που προέκυψαν από την αντίδραση αυτή, φαίνονται στα επόμενα διαγράμματα:



α) Να γράψετε το νόμο της ταχύτητας και να προσδιορίσετε την τάξη της αντίδρασης.

Εισάγονται στο δοχείο n mol A και 6 mol B. Θερμαίνουμε στους $\theta^\circ\text{C}$, οπότε αρχίζουν να αντιδρούν, σύμφωνα με την παραπάνω χημική εξίσωση.

Τη χρονική στιγμή $t = 100$ min από την έναρξη της αντίδρασης, η πίεση στο δοχείο σταθεροποιείται και βρέθηκαν σε αυτό 4 mol Γ.

β) Αν η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι $12 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ να προσδιορίσετε την αριθμητική τιμή και τις μονάδες της σταθεράς ταχύτητας k .

γ) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στα πρώτα 100 min. Τα αποτελέσματα να δοθούν σε κλασματική μορφή.

(Μονάδες 1-2-2)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνονται τα διαλύματα

Y1 HCl C M

Y2 HF 1M $K_a=10^{-6}$

Y3 CH_3NH_2 0,1 M

Για τα οποία ισχύουν ότι $[\text{H}_3\text{O}^+]_{Y1} = 10^3 [\text{H}_3\text{O}^+]_{Y2}$ και ότι το άλας $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{F}$ είναι ουδέτερο άλας.

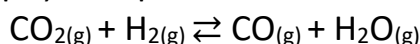
α) Να βρεθούν οι τιμές pH των διαλυμάτων Y2 και Y3.

β) Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y4 που προκύπτει από την ανάμειξη 10 ml του Y1 με 200 ml του Y3.

Δίνεται $\theta=25^\circ\text{C}$, $K_w=10^{-14}$, $\alpha < 0,1$ για τους ασθενείς ηλεκτρολύτες.

(Μονάδες 4-4)

Δ2. Σε δοχείο όγκου 2L εισάγουμε 0,8 mol CO₂ και 2 mol H₂. Θερμαίνουμε το μείγμα στους θ°C, οπότε μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



η συγκέντρωση των υδρατμών είναι 0,2mol/L.

α) Υπολογίστε την σταθερά K_c για την ισορροπία, καθώς και την απόδοση της αντίδρασης.

β) Στην προηγούμενη ισορροπία και με σταθερή τη θερμοκρασία, προσθέτουμε ποσότητα CO₂. Να βρεθεί πόσα mol CO₂ πρέπει να προσθέσουμε, ώστε η συγκέντρωση των υδρατμών να γίνει ίση με 0,5mol/L. Επίσης να βρεθεί η συνολική απόδοση της αντίδρασης.

γ) Αν η αντίδραση είναι απλή και προς τις δύο κατευθύνσεις, με την ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά (υ₁) και προς τα αριστερά (υ₂) στην κατάσταση της πρώτης χημικής ισορροπίας, να εξηγήσετε ποια μεταβολή παρουσιάζουν οι ταχύτητες υ₁ και υ₂ και πως η μεταβολή αυτή επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας, μετά την προσθήκη του CO₂.

(Μονάδες 2-3-3)

Δ3. 4,48L αέριας κορεσμένης πρωτοταγούς αμίνης A(RNH₂), μετρημένα σε STP συνθήκες διαλύονται στο νερό. Το διάλυμα που προκύπτει εξουδετερώνεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα HBr, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₁ όγκου 500 mL και παράγεται οργανική ένωση B που ζυγίζει 22,4g.

α) Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ₁.

β) Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων A και B.

γ) Η ένωση B απομονώνεται κατάλληλα και όλη η ποσότητα της προστίθεται σε x L διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 1M οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου x L με pH=10.

Να υπολογιστεί ο όγκος του διαλύματος NaOH .

Δίνονται :για την αμίνη K_b = 4 · 10⁻⁴ ,για το νερό K_w=10⁻¹⁴ , ArC=12, ArH=1, ArBr=80, ArN=14

Να θεωρήσετε τις κατάλληλες προσεγγίσεις.

(Μονάδες 3-2-4)

Να έχετε επιτυχία!!!

(*) Το παρόν κριτήριο εξέτασης συντάχθηκε από την ομάδα διδασκόντων του Τομέα Χημείας του Φροντιστηρίου **αξία** και αποτελεί πνευματική τους ιδιοκτησία.

Η χρήση τους εκτός Φροντιστηρίου, επιτρέπεται μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Οποιαδήποτε άλλη χρήση ή αναπαραγωγή χωρίς άδεια, μπορεί να επιφέρει τις προβλεπόμενες από το Νόμο κυρώσεις.