

Στις ερωτήσεις Α1 έως Α4 επιλέξτε την σωστή απάντηση :

- ### Μονάδες 4x4

- ### Μονάδες (3x1) + (3x2)

B1. α) Διαθέτουμε υδατικό δ/μα CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1 M που βρίσκεται στους 25°C. Μεταφέρετε συμπληρωμένο τον παρακάτω πίνακα στο τετράδιό σας χρησιμοποιώντας τις ενδείξεις (↑) για την αύξηση, (↓) για την μείωση και (-) για την μεταβολή του εκάστοτε ζητούμενου μεγέθους.

Μεταβολή	Βαθμός ιοντισμού CH_3COOH	pH δ/τος
+ αραιώση		
+ mol CH_3COONa (χωρίς $\Delta V_{\delta/\text{τος}}$)		

Δεν απαιτείται αιτιολόγηση της απάντησής σας.

- β)** Μια φοιτήτρια θέλει να φτιάξει ένα δ/μα με pH=10 με την μέγιστη δυνατή ρυθμιστική ικανότητα. Διαθέτει τα παρακάτω υδατικά δ/τα :

Y1: $\delta/\mu\text{a}$ HCN 0,1 M

Y2 : $\delta/\mu\text{a}$ NH_3 0,1 M

Y3 : δ/μa HCl 0,1 M

Y4 : δ/μα NaOH 0,1 M

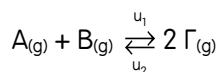
Προτείνεται το τρόπο ώστε να επιτύχει τον στόχο της.

Δίνεται για το HCN : $K_a=10^{-10}$ και για την NH_3 : $K_b=10^{-5}$

Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και βρίσκονται στους 25°C.

Μονάδες 4 + 2

B2. α) Σε δοχείο σταθερού όγκου V και σε θερμοκρασία $\theta_1^\circ\text{C}$ περιέχεται ισομοριακό μείγμα των αέριων ουσιών A, B και Γ που αντιδρούν σύμφωνα με την αντίδραση ($K_c=1$) :



Η πίεση στο δοχείο είναι ίση με P_1 .

i) Για τις ταχύτητες u_1 και u_2 ισχύει :

- α) $u_1 > u_2$ β) $u_1 = u_2$ γ) $u_1 < u_2$ δ) δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

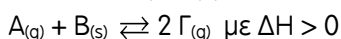
Επιλέξτε την σωστή απάντηση. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

ii) Αυξάνουμε την θερμοκρασία στους $\theta_2^\circ\text{C}$ και το σύστημα καταλήγει σε κατάσταση ισορροπίας. Για την πίεση στο δοχείο (P_2) ισχύει :

- α) $P_1 > P_2$ β) $P_1 = P_2$ γ) $P_1 < P_2$ δ) δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

Επιλέξτε την σωστή απάντηση. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

β) Σε δοχείου σταθερού όγκου V έχει αποκατασταθεί η ισορροπία :



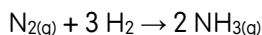
Μεταφέρετε συμπληρωμένο τον παρακάτω πίνακα στο τετράδιό σας χρησιμοποιώντας τις ενδείξεις (↑) για την αύξηση, (↓) για την μείωση και (-) για την μεταβολή της πίεσης στο δοχείο.

Μεταβολή	$P_{ολ}$
+ ποσότητα ουσίας A	
Αύξηση θερμοκρασίας	

Δεν απαιτείται αιτιολόγηση της απάντησής σας.

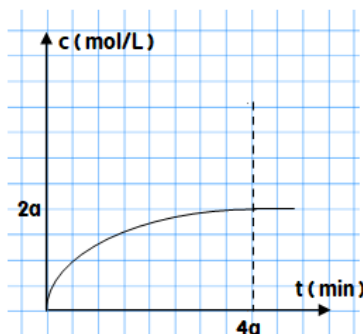
Μονάδες (2 + 2) + 2

B3. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται μείγμα N_2 και H_2 . Η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή στους $\theta^\circ\text{C}$ οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση :



Γνωρίζουμε ότι :

- η καμπύλη της αντίδρασης για μια ουσία που συμμετέχει στην αντίδραση είναι η παρακάτω :



- Την χρονική στιγμή ($4a$) min στο δοχείο περιέχεται μόνο μια (1) αέρια ουσία.

α) Να βρεθεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την χρονική στιγμή ($4a$) min.

β) Να σχεδιαστούν οι καμπύλες της αντίδρασης για τις άλλες ουσίες που συμμετέχουν στην αντίδραση.

β) Να βρεθεί ο λόγος των πιέσεων $P_{αρχ} : P_{τελ}$.

Μονάδες 1 + 2 + 2

B4. α) Το στοιχείο X είναι το 3^ο στοιχείο της ομάδας των αλογόνων. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου X

β) Το στοιχείο Ψ ανήκει στην ίδια περίοδο με το στοιχείο X κι έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα απ' όλα τα στοιχεία της περιόδου στην οποία ανήκει. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Ψ;

γ) Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Φ διαφέρει κατά 4 από τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Ψ. Αν το Ψ και το Φ ανήκουν σε διαφορετικές περιόδους, ποιο είναι το πλήθος των μονήρων ηλεκτρονίων του στοιχείου Φ, στην θεμελιώδη κατάσταση;

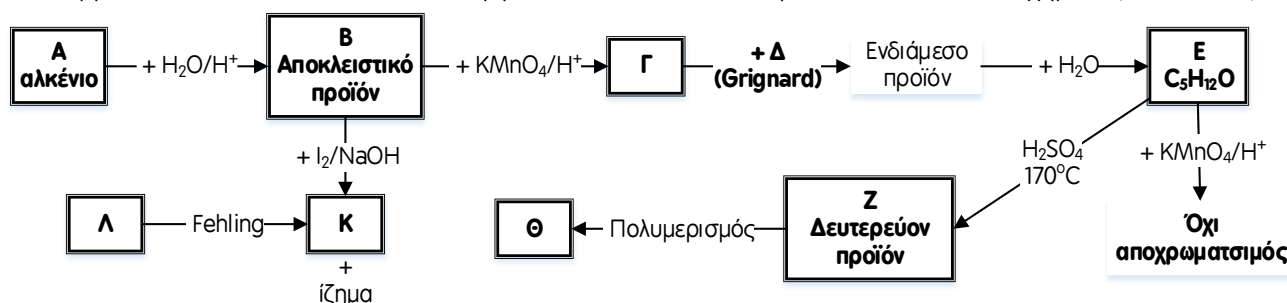
δ) Το στοιχείο Ω έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια στην θεμελιώδη κατάσταση από το στοιχείο Φ. Να βρεθεί ο ελάχιστος δυνατός ατομικός αριθμός του στοιχείου Ω

Αιτιολογήστε όλες τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 2 + 2 + 2 + 2

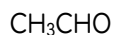
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων του παρακάτω συνθετικού σχήματος. (9 ενώσεις)



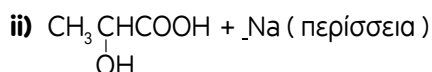
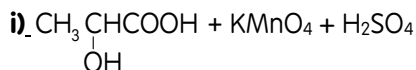
Μονάδες 9

Γ2. α) Να περιγράψετε την διαδικασία με την οποία θα ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο ενός δοχείου χρησιμοποιώντας έως δύο (2) χημικά αντιδραστήρια εάν γνωρίζετε ότι το περιεχόμενο του δοχείου είναι μία από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις (όλες σε υγρή κατάσταση) :



Δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων.

β) Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις (προϊόντα – συντελεστές)



Μονάδες 4 + 3

Γ3. Αλκίνιο έχει μάζα ίση με $13,8\text{ g}$. Η ποσότητα του αλκινίου χωρίζεται σε δύο μέρη. Το 1^ο μέρος αντιδρά πλήρως με $0,5\text{ g H}_2$ και το αέριο μείγμα που μένει μετά την αντίδραση μπορεί να αποχρωματίσει έως και 300 mL δ/τος Br_2 συγκέντρωσης $0,5\text{ M}$. Το 2^ο μέρος αντιδρά πλήρως με περίσσεια αμμωνιακού δ/τος CuCl οπότε σχηματίζονται $0,05\text{ mol}$ ιζήματος.

α) Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος του αλκινίου .

β) Να βρεθεί η ποσοτική (σε mol) και η ποιοτική σύσταση του μείγματος των οργανικών ενώσεων που μένει μετά την υδρογόνωση του 1^{ου} μέρους.

Μονάδες 3 + 1

Γ4. Ισομοριακό μείγμα δύο αλκινίων A και B έχει μάζα ίση 16 g . Το μείγμα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Στο 1^ο μέρος επιδρούμε περίσσεια H_2O παρουσία των κατάλληλων καταλυτών και προκύπτει μείγμα οργανικών ενώσεων. Όταν στο μείγμα των προϊόντων επιδράσουμε δ/μα I_2/NaOH σχηματίζονται $0,2\text{ mol}$ ιζήματος. Στο 2^ο μέρος του αρχικού μείγματος επιδρούμε περίσσεια Na και ελευθερώνονται $0,1\text{ mol}$ αερίου H_2 . Να βρεθούν :

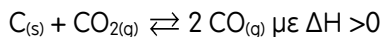
α) η σύσταση (σε mol) του αρχικού μείγματος

β) οι συντακτικοί τύποι των δύο αλκινίων

Μονάδες 3 + 2

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε σταθερού όγκου $V=1\text{ L}$ εισάγονται $0,8\text{ mol}$ στερεού C και $0,5\text{ mol CO}_2$. Διατηρώντας την θερμοκρασία σταθερή στους $^\circ\text{C}$ αποκαθίσταται η ισορροπία :



Μετά από 2 min από την έναρξη της αντίδρασης το σύστημα καταλήγει στην θέση ισορροπίας (X.I.#1) και η πίεση στο δοχείο έχει μεταβληθεί κατά 20% . Να βρεθούν :

α) η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας X.I.#1 .

β) η απόδοση της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας X.I.#1 .

γ) η τιμή της σταθεράς K_c .

Μονάδες 2 + 1 + 1

Δ2. α) Διατηρώντας την θερμοκρασία σταθερή στους $^\circ\text{C}$ αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου (V') ενώ ταυτόχρονα προσθέτουμε $0,7\text{ mol CO}_2$ οπότε αποκαθίσταται νέα ισορροπία (X.I.#2). Η απόδοση της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αποκατάσταση της τελικής ισορροπίας (X.I.#2) βρέθηκε ίση με 50% . Να βρεθεί ο τελικός όγκος (V') του δοχείου.

β) Η ποσότητα του CO που περιέχεται στο δοχείο στην τελική κατάσταση ισορροπίας απομονώνεται κατάλληλα και διοχετεύεται σε 800 mL όξινου δ/τος $KMnO_4$ συγκέντρωσης $0,5\text{ M}$ οπότε σχηματίζεται δ/μα $Y1$. Να βρεθεί το χρώμα του δ/τος $Y1$.

γ) Εάν επιθυμούμε να αποχρωματιστεί το δ/μα $KMnO_4$ χρησιμοποιώντας ποσότητα CO που προέρχεται από την αρχική αντίδραση , θα πρέπει να αυξήσουμε ή να μειώσουμε την θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιείται η αντίδραση σχηματισμού του CO_2 ; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 3 + 2 + 1

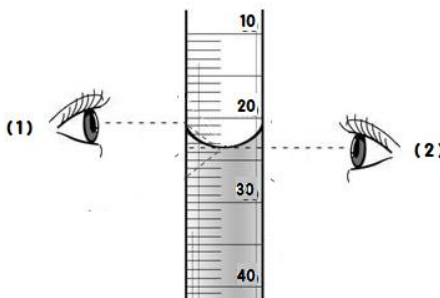
Δ3. Ογκομετρούνται 20 mL υδατικού δ/τος $HCOOH$ συγκέντρωσης c_1 (δ/μα $Y1$) με πρότυπο δ/μα $NaOH$ συγκέντρωσης $c_2\text{ M}$ (δ/μα $Y2$). Για το ισοδύναμο σημείο απαιτήθηκαν 20 mL πρότυπου δ/τος $Y2$. Λαμβάνουμε 20 mL από το δ/μα που περιέχεται στην κωνική φιάλη στο ισοδύναμο σημείο και το ογκομετρούμε με πρότυπο δ/μα $KMnO_4$ συγκέντρωσης $0,1\text{ M}$ (δ/μα $Y3$). Για το ισοδύναμο σημείο αυτής της ογκομέτρησης απαιτήθηκαν 8 mL πρότυπου δ/τος $Y3$. Να βρεθούν :

α) η συγκέντρωση του $HCOOH$ στο δ/μα $Y1$ και τη συγκέντρωση του $NaOH$ στο δ/μα $Y2$

β) το pH του δ/τος στο ισοδύναμο σημείο της 1^η ογκομέτρησης.

Δίνεται για το $HCOOH$: $K_a=10^{-4}$. Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και βρίσκονται στους 25°C . Τα δεδομένα της άσκησης επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

γ) Δύο φοιτήτριες πραγματοποιούν τις ογκομετρήσεις της παραπάνω άσκησης με διαφορετικούς τρόπους ανάγνωσης των ενδείξεων της προχοϊδας. Η 1^η φοιτήτρια χρησιμοποιεί τη ένδειξη (1) και η 2^η φοιτήτρια την ένδειξη (2).



- i) Ποια από τις φοιτήτριες «διαβάζει» σωστά την ένδειξη της προχοϊδας ;
- ii) Η φοιτήτρια που δεν επιλέξατε θα βρει αποτελέσματα μεγαλύτερα της πραγματικής τιμής (θετικό σφάλμα) ή μικρότερα της πραγματικής τιμής (αρνητικό σφάλμα) ;
- Αιτιολογήστε την απάντησή σας για το ερώτημα δ-ii.

Μονάδες 4 + 2 + (1 + 2)

Δ4. Υδατικό δ/μα Υ4 έχει όγκο 1 L και περιέχει 1 mol ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA και 1 mol ενός άλλου ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HB. Προσθέτουμε στο δ/μα Υ4 ποσότητα NaOH ίση με 1 mol. Ένα μέρος της ποσότητας του NaOH καταναλώνεται στην εξουδετέρωση του HA και το υπόλοιπο καταναλώνεται στην εξουδετέρωση του HB. Στο τελικό διάλυμα (Υ5) που προκύπτει βρέθηκε ότι η $[H_3O^+]$ είναι ίση με $3 \cdot 10^{-5} M$. Να βρεθούν :

α) το % ποσοστό κατανάλωσης του NaOH στην εξουδετέρωση κάθε οξέος.

β) η σταθερά ιοντισμού του οξέος HB

γ) να βρεθεί το pH του δ/τος Υ4.

Δίνεται για το HA : $K_{a(HA)} = 10^{-5}$

Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και βρίσκονται στους 25°C. Τα δεδομένα της άσκησης επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. Ο όγκος του διαλύματος Υ4 δεν μεταβάλλεται με την προσθήκη NaOH.

Μονάδες 3 + 1 + 2