

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Ασκησούλα εστεροποίησης με ολίγη από pH

3L υδατικού διαλύματος ενός κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος **X** με $\text{pH}=2$, αναμιγνύονται με 1L υδατικού διαλύματος κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης **Ψ** περιεκτικότητας 17,25%v/v. Οι δύο ενώσεις αντιδρούν μεταξύ τους προς εστέρα **Φ** και το σύστημα καταλήγει σε χημική ισορροπία με τιμή σταθεράς $K_{C(\text{εστερ.})}=4$. Το διάλυμα της ισορροπίας χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

- Στο **1^ο μέρος** του διαλύματος προστίθενται χωρίς μεταβολή του όγκου 10g NaOH και προκύπτει νέο διάλυμα με $\text{pH}=4$. (Να θεωρηθεί ότι μόνο το οξύ αντιδρά με το NaOH).
- Το **2^ο μέρος** του διαλύματος διαπιστώθηκε ότι αποχρωματίζει το μέγιστο 250mL διαλύματος $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ συγκέντρωσης 2,4M.
- α.** Να υπολογιστεί ο συντελεστής απόδοσης της αντίδρασης εστεροποίησης.
- β.** Να καθοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων **X**, **Ψ**, **Φ**.
- γ.** Η εστεροποίηση γενικά πραγματοποιείται σε όξινο περιβάλλον. Τι επίπτωση θα είχε στην απόδοση και την ταχύτητα της αντίδρασης, για τις ίδιες αρχικές ποσότητες αντιδρώντων, η προσθήκη πυκνού H_2SO_4 το οποίο είναι αφυδατικό σώμα;
- δ.** Αν η εστεροποίηση, για τις ίδιες αρχικές ποσότητες αντιδρώντων, πραγματοποιούνταν σε θερμοκρασία 50°C , ποια από τα μεγέθη ταχύτητα αντίδρασης, συντελεστής απόδοσης, $K_{C(\text{εστεροπ.})}$ θα μεταβάλλονταν και πως;
- ε.** Να καθοριστεί το είδος του υβριδισμού των ατόμων του άνθρακα στο μόριο του εστέρα **Φ** και να περιγραφούν όλοι οι δεσμοί στο μόριο αυτού.
- στ.** Με μοναδική οργανική πρώτη ύλη το ακετυλένιο ($\text{HC}\equiv\text{CH}$) και οποιοδήποτε ανόργανο αντιδραστήριο απαιτείται, να παρασκευαστεί ο εστέρας **Φ** με διαφορετικό τρόπο (να μη χρησιμοποιηθεί η αντίδραση εστεροποίησης).

Δίνονται:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C
- Για το οξύ **X**: $K_a=10^{-4}$
- Πυκνότητα αλκοόλης **Ψ**: 0,8g/mL
- Για την εστεροποίηση: $\Delta H_{\text{εστεροποίησης}}\cong 0$
- Για το H_2O : $K_w=10^{-14}$
- Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- ${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$
- Ar: C=12, H=1, O=16, Na=23