Εργαστηριακή άσκηση: Οξείδωση αλκοολών

Φύλλο εργασίας

Ονοματεπώνυμο: ……...

Ομάδα: ……

Τμήμα: …… Ημερομηνία: ……..

Όργανα και αντιδραστήρια

Όργανα	Αντιδραστήρια
• Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	• Αιθανόλη
• Δοκιμαστικοί σωλήνες (αριθμημένοι)	• 2-προπανόλη
• Πώματα δοκιμαστικών σωλήνων	• μεθυλο-2-προπανόλη
• Λύχνος, τρίποδας, πλέγμα	• Διάλυμα διχρωμικού καλίου ($K_2Cr_2O_7$) 0,1 M
• Ογκομετρικοί κύλινδροι 10 mL	• Διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου ($KMnO_4$) 0,05 M
• Ποτήρι ζέσεως	• Διάλυμα θειικού οξέος (H_2SO_4) 1 M
• Σύρμα Cu	• Απιονισμένο νερό

Πειραματική διαδικασία

A. Οξείδωση αλκοολών με $K_2Cr_2O_7$ (Ομάδες 1 & 4)

1. Παίρνουμε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες. Στον 1° δοκ. σωλήνα προσθέτουμε 2 mL απιονισμένου νερού, στον 2° προσθέτουμε 2 mL αιθανόλης, στον 3° 2 mL 2-προπανόλης και στον 4° 2 mL μεθυλο-2-προπανόλης.

2. Στη συνέχεια, προσθέτουμε στον κάθε έναν από τους σωλήνες 2,5 mL $K_2Cr_2O_7$ και 1 mL διαλύματος H_2SO_4 1 M.

3. Πωματίζουμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες και ανακινούμε.

4. Αφού αφαιρέσουμε το πώμα, τοποθετούμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο υδρόλουτρο για λίγα λεπτά, παρατηρούμε τις μεταβολές και συμπληρώνουμε τον αντίστοιχο πίνακα.

B. Οξείδωση αλκοολών με $KMnO_4$ (Ομάδες 2 & 5)

1. Παίρνουμε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες. Στον 1° δοκ. σωλήνα προσθέτουμε 3 mL απιονισμένου νερού, στον 2° προσθέτουμε 3 mL αιθανόλης, στον 3° 3 mL 2-προπανόλης και στον 4° 3 mL μεθυλο-2-προπανόλης.

2. Στη συνέχεια, προσθέτουμε στον κάθε έναν από τους σωλήνες 1 mL διαλύματος H_2SO_4 1 M και 10 σταγόνες $KMnO_4$.

3. Πωματίζουμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες και ανακινούμε.

4. Αφού αφαιρέσουμε το πώμα, τοποθετούμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο στήριγμα, παρατηρούμε τις μεταβολές και συμπληρώνουμε τον αντίστοιχο πίνακα.

Γ. Οξείδωση αλκοολών με CuO (Ομάδες 3 & 6)

1. Παίρνουμε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες. Στον 1° δοκ. σωλήνα προσθέτουμε 2-3 mL απιονισμένου νερού, στον 2° 2-3 mL αιθανόλης, στον 3° 2-3 mL 2-προπανόλης και στον 4° 2-3 mL μεθυλο-2-προπανόλης.

2. Θερμαίνουμε στη φλόγα του λύχνου 4 σύρματα Cu (μέχρι πυρώσεως).

3. Απομακρύνουμε τα σύρματα από τη φλόγα και μετά από λίγα δευτερόλεπτα τα τοποθετούμε μέσα στους δοκιμαστικούς σωλήνες. Φροντίζουμε έτσι ώστε το κάθε σύρμα να είναι βυθισμένο στην εκάστοτε αλκοόλη.

4. Παρατηρούμε τις μεταβολές και συμπληρώνουμε τον αντίστοιχο πίνακα.

Πειραματικά αποτελέσματα

Συμπληρώστε τους παρακάτω πίνακες με βάση τις παρατηρήσεις σας:

Α. & Β. Οξείδωση αλκοολών με όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ & $KMnO_4$

Δοκιμαστικός σωλήνας	**Ένωση**	**Τάξη αλκοόλης**	**όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$** (Ομάδες 1 & 4)		**όξινο διάλυμα $KMnO_4$** (Ομάδες 2 & 5)	
			Αρχικό χρώμα	**Τελικό χρώμα**	**Αρχικό χρώμα**	**Τελικό χρώμα**
1	νερό					
2	αιθανόλη					
3	2-προπανόλη					
4	μεθυλο-2-προπανόλη					

Γ. Οξείδωση αλκοολών με CuO

Δοκιμαστικός σωλήνας	**Ένωση**	**Τάξη αλκοόλης**	**Χρώμα ελάσματος Cu** (Ομάδες 3 & 6)		
			Πριν τη θέρμανση	**Μετά τη θέρμανση**	**Μετά τη βύθιση**
1	νερό				
2	αιθανόλη				
3	2-προπανόλη				
4	μεθυλο-2-προπανόλη				

Εργαστηριακές ερωτήσεις

1. Ποιό είναι το γενικό συμπέρασμα που εξάγεται από το πείραμα για την οξείδωση των αλκοολών;

……..…
……..…
……..…..…
……..…

2. Στον μοριακό τύπο C_4H_9OH αντιστοιχούν οι εξής ισομερείς αλκοόλες:

(Α) : $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ (Β) : $CH_3-CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$ (Γ) : $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-OH$ (Δ) : $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}}-CH_3$

Ποιές από τις αλκοόλες αυτές οξειδώνονται; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

……..……
……..……
……..……
……..

3. Δίνονται οι χημικές εξισώσεις της οξείδωσης της αιθανόλης και της 2-προπανόλης με το όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$:

$$3\ CH_3CH_2OH + K_2Cr_2O_7 + 4\ H_2SO_4 \rightarrow 3\ CH_3CH{=}O + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7\ H_2O$$

ή

$$3\ CH_3CH_2OH + 2\ K_2Cr_2O_7 + 8\ H_2SO_4 \rightarrow 3\ CH_3COOH + 2\ Cr_2(SO_4)_3 + 2\ K_2SO_4 + 11\ H_2O$$

και

$$3\ CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3 + K_2Cr_2O_7 + 4\ H_2SO_4 \rightarrow 3\ CH_3\underset{\underset{O}{||}}{C}CH_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7\ H_2O$$

Με βάση τις παραπάνω εξισώσεις:

α. Ποιά είναι τα δύο πιθανά προϊόντα οξείδωσης της αιθανόλης;

……..

β. Ποιό είναι το προϊόν οξείδωσης της 2 – προπανόλης;

……

γ. Πού νομίζεις ότι οφείλεται η παρατηρούμενη χρωματική αλλαγή του διαλύματος του $K_2Cr_2O_7$;

……..

δ. Όταν χρησιμοποιήσουμε όξινο διάλυμα $KMnO_4$ αντί για $K_2Cr_2O_7$ τα προϊόντα οξείδωσης της αιθανόλης και της 2-προπανόλης, θα είναι τα ίδια ή διαφορετικά;

……..……..…
……..……..…

4. Δίνεται η χημική εξίσωση της αντίδρασης οξείδωσης της αιθανόλης από CuO:

$$CH_3CH_2OH + CuO \rightarrow CH_3CH{=}O + Cu + H_2O$$

Με βάση την παραπάνω εξίσωση:

α. Ποιό είναι το προϊόν οξείδωσης της αιθανόλης;

……

β. Πού οφείλεται η αλλαγή στο σύρμα Cu, μετά από την τοποθέτησή του στη φλόγα (πύρωση);

……
……
……

γ. Πού οφείλεται η εξαφάνιση του επικαλύματος του σύρματος, μετά από τη βύθιση στην αιθανόλη;

……
……
……

5. Συμπληρώστε τις παρακάτω αντιδράσεις οξείδωσης και δώστε τις ονομασίες των οργανικών ενώσεων που προκύπτουν:

α. $CH_3CH_2OH \xrightarrow[-H_2O]{[O]}$ …….. $\xrightarrow{[O]}$ ……..

β. $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3 \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7}$ ……..

γ. $CH_3\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}}CH_3 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4}$ ……..

6. Με ποιον τρόπο μπορείτε να διακρίνετε αν μια αλκοόλη είναι η 1-βουτανόλη ή η 2-μεθυλο-2-βουτανόλη;

……
……
……
……
……

Μεταεργαστηριακές ερωτήσεις

1. Ποιά είναι τα προϊόντα που προκύπτουν από την ***πλήρη οξείδωση*** των παρακάτω αλκοολών;

α. μεθανόλη β. 2-βουτανόλη

γ. 2-μεθυλο-1-βουτανόλη δ. 2-μέθυλο-2-πεντανόλη

……
……
……
……

2. Να περιγράψετε με συντομία τη διαδικασία που θα ακολουθούσατε έτσι ώστε να παρασκευάσετε εργαστηριακά τις επόμενες ενώσεις (αναφέρατε τα κατάλληλα αντιδραστήρια και γράψτε τις σχετικές αντιδράσεις):

α. βουτανάλη β. βουτανικό οξύ γ. βουτανόνη

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

3. Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος της αλκοόλης $C_5H_{11}OH$, αν γνωρίζουμε ότι **δεν** αντιδρά με όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$;

……
……

Συντακτικός τύπος αλκοόλης