Εργαστηριακή άσκηση: Οξείδωση αλδεϋδών - κετονών

Φύλλο εργασίας

Ονοματεπώνυμο: ……..

Τμήμα: …… Ημερομηνία: ……..

Όργανα και αντιδραστήρια

Όργανα	Αντιδραστήρια
• Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων • Δοκιμαστικοί σωλήνες • Πώματα δοκιμαστικών σωλήνων • Λύχνος, τρίποδας, πλέγμα • Ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL • Ποτήρι ζέσεως • Ξύλινη λαβίδα	• Διάλυμα $AgNO_3$ 0,1 M • Διάλυμα NH_3 2 M • Διάλυμα Fehling A • Διάλυμα Fehling B • Αιθανάλη (ακεταλδεΰδη) • Προπανόνη (ακετόνη)

Πειραματική διαδικασία

A. Αντιδραστήριο Tollens (αμμωνιακό διάλυμα $AgNO_3$)

1. Σε 2 δοκιμαστικούς σωλήνες προσθέτουμε 3 mL διαλύματος $AgNO_3$.

2. Στη συνέχεια, προσθέτουμε στον κάθε έναν από τους σωλήνες διάλυμα NH_3 σταγόνα – σταγόνα με σύγχρονη ανάδευση, έως ότου το ίζημα σχεδόν διαλυθεί.
Προσοχή
Στον δοκιμαστικό σωλήνα δεν πρέπει να υπάρχει περίσσεια NH_3.

3. Στον 1° δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε 10 σταγόνες αιθανάλης και στον 2° 10 σταγόνες προπανόνης.

4. Τοποθετούμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο υδρόλουτρο για 2 – 3 λεπτά.

5. Τέλος, τοποθετούμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο στήριγμα για λίγα λεπτά, παρατηρούμε τις μεταβολές και συμπληρώνουμε τον αντίστοιχο πίνακα.

B. Αντιδραστήριο Fehling (αλκαλικό διάλυμα ιόντων Cu^{2+})

1. Παίρνουμε 2 δοκιμαστικούς σωλήνες. Στον καθένα προσθέτουμε 3 mL διαλύματος Fehling A και 3 mL διαλύματος Fehling B και αναδεύουμε.

2. Στον 1° δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε 1 mL αιθανάλης και στον 2° 1 mL προπανόνης.

3. Πωματίζουμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες και ανακινούμε.

4. Αφού αφαιρέσουμε το πώμα, τοποθετούμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο υδρόλουτρο, μέχρι να βράσει το διάλυμα.

5. Τέλος, τοποθετούμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο στήριγμα για να κρυώσουν, παρατηρούμε τις μεταβολές και συμπληρώνουμε τον αντίστοιχο πίνακα.

Πειραματικά αποτελέσματα

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με βάση τις παρατηρήσεις σας:

Δοκιμαστικός σωλήνας	**Ένωση**	**Αντιδραστήριο Tollens**		**Αντιδραστήριο Fehling**	
		Χρώμα		**Χρώμα**	
		Πριν την προσθήκη	**Μετά την προσθήκη και τη θέρμανση**	**Πριν την προσθήκη**	**Μετά την προσθήκη και τη θέρμανση**
1	αιθανάλη				
2	προπανόνη				

Εργαστηριακές ερωτήσεις

1. Ποιό είναι το γενικό συμπέρασμα που εξάγεται από το πείραμα για την οξείδωση των καρβονυλικών ενώσεων (αλδεϋδών και κετονών);

……
……
……

2. Ποιές από τις παρακάτω ενώσεις αντιδρούν με αντιδραστήριο Tollens; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Α) : $CH_3CH_2CH{=}O$ (Β) : $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$ (Γ) : $CH_3CH_2CH_2CHO$ (Δ) : $CH_3CH_2COCH_2CH_3$

……
……

3. Δίνεται η χημική εξίσωση της οξείδωσης της αιθανάλης από το αντιδραστήριο Tollens:

$$CH_3CH{=}O + 2\ AgNO_3 + 3\ NH_3 + H_2O \rightarrow CH_3COONH_4 + 2\ Ag\downarrow + 2\ NH_4NO_3$$

Με βάση την παραπάνω εξίσωση:

α. Ποιό είναι το προϊόν οξείδωσης της αιθανάλης[1];

……

[1] Γενικά, οι αλδεΰδες (RCH=O) οξειδώνονται από το αντιδραστήριο Tollens προς οξέα (RCOOH). Επειδή όμως το περιβάλλον είναι αλκαλικό λόγω της NH_3, το οξύ που προκύπτει βρίσκεται με τη μορφή αμμωνιακού άλατος ($RCOONH_4$). Επομένως, το προϊόν της οξείδωσης της αιθανάλης είναι το αιθανικό οξύ (CH_3COOH).

β. Πού οφείλεται η παρατηρούμενη αλλαγή του αμμωνιακού διαλύματος $AgNO_3$;

……

4. Δίνεται η χημική εξίσωση της οξείδωσης της αιθανάλης από το αντιδραστήριο Fehling:

$$CH_3CH{=}O + 2\ CuSO_4 + 5\ NaOH \rightarrow CH_3COONa + 2\ Cu_2O\downarrow + 2\ Na_2SO_4 + 3\ H_2O$$

Με βάση την παραπάνω εξίσωση:

α. Ποιό είναι το προϊόν οξείδωσης της αιθανάλης[2];

……

β. Πού οφείλεται η παρατηρούμενη αλλαγή του αλκαλικού διαλύματος Cu^{2+};

……

5. Με ποιον τρόπο μπορείτε να διακρίνετε αν μια ένωση είναι η πεντανάλη ή η 2-πεντανόνη;

……
……
……

Μεταεργαστηριακές ερωτήσεις

1. Ποιά είναι τα προϊόντα που προκύπτουν από την οξείδωση των παρακάτω καρβονυλικών ενώσεων;

α. μεθανάλη β. μεθυλο-προπανάλη γ. βουτανόνη

……
……
……

2. Περιγράψτε με συντομία τη διαδικασία που θα ακολουθούσατε σε ένα εργαστήριο, έτσι ώστε να διακρίνετε αν μια ένωση είναι η 1-βουτανόλη ή η 2-βουτανόλη;

……
……
……
……
……
……

3. Ποιός είναι ο συντακτικός τύπος της κορεσμένης ένωσης C_4H_8O, η οποία **δεν** αντιδρά με φελίγγειο υγρό (αντιδραστήριο Fehling);

……
……

[2] Γενικά, οι αλδεΰδες (RCH=O) οξειδώνονται από το αντιδραστήριο Fehling προς οξέα (RCOOH). Επειδή όμως το περιβάλλον είναι αλκαλικό (NaOH), το οξύ που σχηματίζεται βρίσκεται με τη μορφή άλατος (RCOONa). Επομένως, το προϊόν της οξείδωσης της αιθανάλης είναι το αιθανικό οξύ (CH_3COOH).