



ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

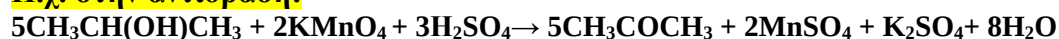
ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Α. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΕΡΩΤΗΜΑ ΓΙΑ ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟ ΟΞ. ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΥΠΕΡΜΑΓΓΑΝΙΚΟΥ ΚΑΛΙΟΥ



Όταν αναμιγνύουμε ορισμένη ποσότητα όξινου διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου (KMnO_4) με οργανική ένωση που οξειδώνεται, τότε θα προκληθεί αποχρωματισμός του, μόνο αν η ποσότητα του υπερμαγγανικού καλίου είναι σε έλλειμμα ή η ακριβώς απαιτούμενη για πλήρη εξουδετέρωση.

Π.χ. στην αντίδραση:



Ισχύει: 5mol αλκοόλης απαιτούν 2 mol KMnO_4

Αν υπάρχουν διαθέσιμα n mol αλκοόλης αυτά απαιτούν $\chi = 2/5n$ mol KMnO_4 . Επομένως αποχρωματισμός του διαλύματος του οξειδωτικού μέσου θα πραγματοποιηθεί μόνο εφόσον τα mol του KMnO_4 είναι λιγότερα ή το πολύ ίσα με $2/5n$.

A1. Σε 500ml όξινου με H_2SO_4 διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου 0,1M προσθέτουμε 1,5 g 2-προπανόλης. Θα προκληθεί αποχρωματισμός του διαλύματος του οξειδωτικού;

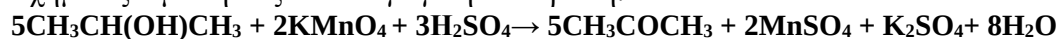
Λύση

Υπολογίζουμε τα mol της αλκοόλης και του οξειδωτικού.

$$n = m/M_r = 1,5/60 = 0,025 \text{ mol 2-προπανόλης.}$$

$$n_{\text{ox}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol KMnO}_4$$

Σχηματίζουμε την οξειδοαναγωγική αντίδραση.



Βρίσκουμε την απαιτούμενη για πλήρη οξείδωση ποσότητα του υπερμαγγανικού καλίου και την συγκρίνουμε με την αρχική ποσότητα που υπήρχε στο διάλυμα.

5mol αλκοόλης απαιτούν 2 mol KMnO_4
0,025 mol αλκοόλης απαιτούν $x = 2/5 \cdot 0,025 = 0,01$ mol KMnO_4

Επειδή η αρχική ποσότητα του KMnO_4 είναι μεγαλύτερη, θα περισσέψει υπερμαγγανικό κάλιο και δεν θα προκληθεί αποχρωματισμός του διαλύματος.

Β. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕ ΠΛΗΡΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΜΕΘΑΝΟΛΗΣ Η ΜΕΘΑΝΑΛΗΣ



Πλήρης οξείδωση της μεθανόλης οδηγεί σε διοξείδιο του άνθρακα. Επομένως, όταν σε κάποιο πρόβλημα δίνεται η διατύπωση « επίδραση περίσσειας όξινου διαλύματος υπερμαγγανικού (ή διχρωμικού καλίου) σε κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη ελευθέρωσε αέριο... », τότε συμπεραίνουμε ότι η αλκοόλη είναι η μεθανόλη. Ανάλογα συμπεράσματα ισχύουν και για την μεθανάλη, που είναι η μοναδική μονοσθενής αλδεϋδη που οξειδώνεται πλήρως σε διοξείδιο του άνθρακα.

A2. Με επίδραση περίσσειας όξινου διαλύματος (H_2SO_4) υπερμαγγανικού καλίου σε κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη ελευθερώθηκαν 8,96L αερίου μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες. Ζητούνται ο μοριακός τύπος της αλκοόλης και η μάζα της που οξειδώθηκε.

Λύση

Εφόσον από την πλήρη οξείδωση της αλκοόλης ελευθερώθηκε αέριο, συμπεραίνουμε ότι η αλκοόλη ήταν η μεθανόλη διότι μόνο αυτή οξειδώνεται στο μεθανικό οξύ που με τη σειρά του οξειδώνεται προς διοξείδιο του άνθρακα.

Υπολογίζουμε τα mol του διοξειδίου του άνθρακα.

$$n = V/V_{\text{mol}} = 8,96/22,4 \text{ mol} = 0,4 \text{ mol CO}_2.$$

Σχηματίζουμε την οξειδοαναγωγική αντίδραση.



5mol αλκοόλης ελευθερώνουν 5 mol CO_2

X; mol αλκοόλη ελευθερώνουν 0,4 mol CO_2

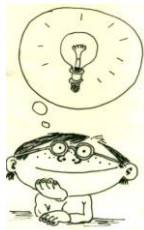
$X = 0,4 \text{ mol}$, επομένως $m = n \cdot M_r = 0,4 \cdot 32 = 12,8 \text{ g}$.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ (*)

- 3.1.2** Συμπληρώστε τα διάστικτα στις προτάσεις που ακολουθούν:
- A) Οξείδωση ονομάζεται η του αριθμού οξείδωσης ατόμου ή ιόντος.
- B) Αναγωγή ονομάζεται η της ηλεκτρονιακής πυκνότητας του άνθρακα η οποία προκαλείται με σχηματισμό δεσμών ή με διάσπαση δεσμών,,
- Γ) Οι οξειδώνονται αρχικά προς αλδεϋδες και στη συνέχεια σε
- Δ) Το αντιδραστήριο Fehling είναι μέσο και μπορεί να οξειδώσει μια σχηματίζοντας ταυτόχρονα και το οποίο είναι ίζημα.
- Ε) Το αντιδραστήριο Tollens είναι μέσο και μπορεί να οξειδώσει μια σχηματίζοντας ταυτόχρονα και
- 3.1.3** Είναι σωστές ή λανθασμένες οι προτάσεις που ακολουθούν;
- A) Η αντίδραση προσθήκης υδρογόνου σε αλκένια είναι αντίδραση αναγωγής του αλκενίου. ☐
- B) Οι πρωτοταγείς αλκοόλες οξειδώνονται σχηματίζοντας κετόνες. ☐
- Γ) Οι αλδεϋδες αποχρωματίζουν όξινο διάλυμα Υπερμαγγανικού Καλίου. ☐
- Δ) Οι δευτεροταγείς αλκοόλες αντιδρούν με το φελίγγειο υγρό. ☐
- Ε) Η αναγωγή των αλδευδών με H_2 οδηγεί σε σχηματισμό δευτεροταγών αλκοολών. ☐
- 3.1.4** Γράψτε τον συντακτικό τύπο μιας οργανικής ένωσης με την εξής χαρακτηριστική ιδιότητα:
- A) Οξύ Α που οξειδώνεται ►
- B) Ένωση Β που με αντιδραστήριο Tollens αντιδρά και σχηματίζει καθρέφτη από Άργυρο. ►
- Γ) Ένωση Γ που οξειδώνεται σε προπανόνη ►
- 3.1.5** Ποια από τα παρακάτω αντιδραστήρια έχουν οξειδωτική δράση και ποιο είναι το προϊόν που δίνουν κατά την αναγωγή τους;
- | | | | |
|-----------------------|-------|--------------------------|-------|
| $Ag \Rightarrow$ | | $K_2Cr_2O_7 \Rightarrow$ | |
| $MnO_4^- \Rightarrow$ | | $Na_2S \Rightarrow$ | |
| $Ag^+ \Rightarrow$ | | $H_2 \Rightarrow$ | |
| $Cu^{2+} \Rightarrow$ | | $HCOOH \Rightarrow$ | |
- 3.1.6** Να συμπληρώσετε τις οξειδοαναγωγικές χημικές εξισώσεις:
- A) $CH_3CH_2OH + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ +.....+.....+.....
- B) $CH_3CH(OH)CH_3 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$ +.....+.....+.....
- Γ) $CH_3CH_2CH=O + CuSO_4 + NaOH \rightarrow$ +.....+.....+.....
- Δ) $CH_3CH_2CH=O + AgNO_3 + NH_3 + H_2O \rightarrow$ +.....+.....
- Ε) $HCOOH + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ +.....+.....+.....
- Στ) $HOOC-COOH + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ +.....+.....+.....

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ



ΑΣΚΗΣΕΙΣ (**)

- 3.2.1** Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τις αντιδράσεις:
Α) Αναγωγή αλκενίου με σχετική μοριακή μάζα 42 από υδρογόνο.
Β) Επίδραση διαλύματος διχρωμικού καλίου οξεισιμένου με θειικό οξύ σε μεθανικό οξύ.
- 3.2.2** Να προτείνετε κατάλληλη χημική αντίδραση με την οποία θα μπορέσετε να διακρίνετε αν μια άγνωστη οργανική ένωση είναι η προπανάλη, ή η 2-προπανόλη.
- 3.2.3** Να προτείνετε κατάλληλη χημική αντίδραση με την οποία θα μπορέσετε να διακρίνετε αν μια άγνωστη οργανική ένωση είναι η 2 μέθυλο-2-προπανόλη, ή η 2 μέθυλο-1-προπανόλη.
- 3.2.4** Είναι σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) οι προτάσεις που ακολουθούν;
Α) Η βουτανόνη με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου δίνει «καθρέφτη» αργύρου. ☐
Β) Η βουτανάλη αποχρωματίζει όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου. ☐
Γ) Η 1-βουτανόλη αντιδρά με φελίγγειο υγρό και δίνει κεραμέρυθρο ίζημα από οξειδίο του χαλκού(Ι). ☐
Δ) Με αναγωγή κετόνης μπορεί να σχηματισθεί τριτοταγής αλκοόλη ☐
Ε) Η 2-μεθυλο-2-προπανόλη δεν οξειδώνεται από όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου. ☐
Στ) Η 3-μεθυλο-2-πεντανόλη οξειδώνεται πλήρως προς το αντίστοιχο οξύ. ☐
Ζ) Οι πρωτοταγείς αλκοόλες οξειδώνονται πλήρως από αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου. ☐
Η) Η προπανάλη αποχρωματίζει όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου. ☐
Θ) Με αναγωγή πρωτοταγών αλκοολών σχηματίζονται αλδεΐδες. ☐
Ι) Κατά την προσθήκη HCl σε αιθέριο το ένα άτομο άνθρακα οξειδώνεται και το άλλο ανάγεται. ☐

3.2.5 Από τα παρακάτω ζεύγη να διακρίνετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό.

ΖΕΥΓΟΣ	Οξειδωτικό	Αναγωγικό	ΖΕΥΓΟΣ	Οξειδωτικό	Αναγωγικό
S^{2-} , SO_4^{2-}			H_2 , H^+		
$Cr_2O_7^{2-}$, Cr^{3+}			Cu , Cu^{2+}		
Fe^{3+} , Fe^{2+}			CH_3OH , CO_2		

- 3.2.6** Φιαλίδιο περιέχει ουσία που μπορεί να είναι μία από τις εξής: 1-βουτανόλη, βουτανάλη, ή βουτανόνη. Αν έχετε στη διάθεσή σας οποιοδήποτε ανόργανο αντιδραστήριο, μπορείτε να προτείνετε διαδικασία με την οποία θα διαπιστώσετε ποια ένωση περιέχει το φιαλίδιο;
- 3.2.7** 9,2 g αιθανόλης απαιτούν για πλήρη οξείδωση 500 mL όξινου με H_2SO_4 διαλύματος $KMnO_4$. Να υπολογισθεί η % (w/v) περιεκτικότητα του διαλύματος $KMnO_4$.

5,056%

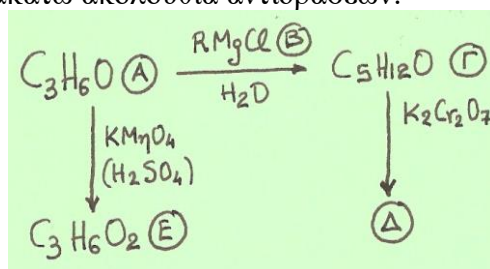
- 3.2.8** 3,7g της οργανικής ένωσης με μοριακό τύπο $C_4H_{10}O$ απαιτήσε για την πλήρη οξείδωσή της 20 mL διαλύματος $KMnO_4$ 1M οξινισμένου με H_2SO_4 . Να προσδιορισθεί ο συντακτικός τύπος της οργανικής ένωσης.

2-βουτανόλη

- 3.2.9** Πόσα mL διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ συγκέντρωσης 0,1M οξινισμένου με H_2SO_4 θα απαιτηθούν για την πλήρη οξείδωση 3,7 g δευτεροταγούς αλκοόλης με μοριακό τύπο $C_4H_{10}O$; Ποιοι συνδυασμοί καρβονυλικής ένωσης και αντιδραστηρίου Grignard μπορούν να συνθέσουν την αλκοόλη αυτή;

166,66 mL

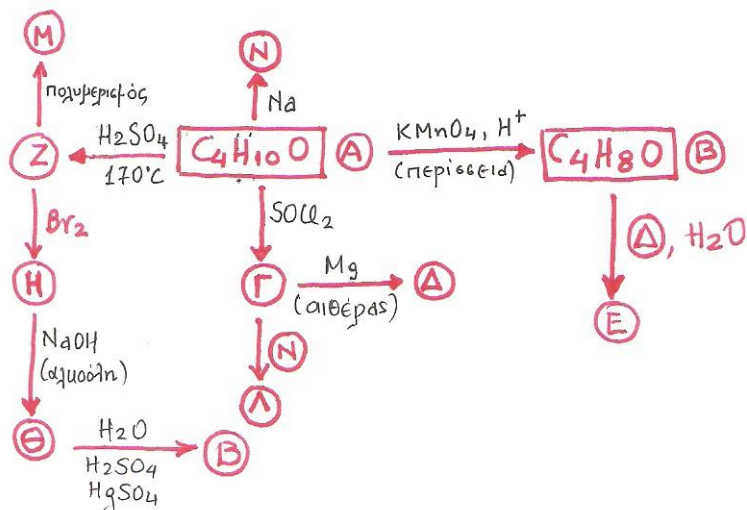
- 3.2.10** Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων που μετέχουν στην παρακάτω ακολουθία αντιδράσεων:



- 3.2.11** 3,7g της κορεσμένης μονοσθενούς και πρωτοταγούς αλκοόλης A όταν οξειδώνονται πλήρως αποχρωματίζουν 80mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,5M, οξινισμένου με θειικό οξύ. Να βρεθούν οι πιθανοί συντακτικοί τύποι της αλκοόλης A.

2 ισομερή

- 3.2.12** α) Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων που μετέχουν στην παρακάτω ακολουθία αντιδράσεων:
β) Πόσα τουλάχιστον γραμμάρια της ένωσης A θα απαιτηθούν για τον πλήρη αποχρωματισμό 50mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,4M οξινισμένου με HCl ;



3.2.13 ...



ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

1) Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **"Σωστό"**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **"Λάθος"**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Από τα κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα (RCOOH) μόνο το μεθανικό οξύ (HCOOH) παρουσιάζει αναγωγικές ιδιότητες.

β. Το $(\text{COONa})_2$ οξειδώνεται από το KMnO_4 με την παρουσία H_2SO_4 .

2) Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις: (2006)

