

**ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**ΕΡΓΑΣΙΑ 2**  
**ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ**

**1.** Δίνονται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις προσθήκης :

- α) αιθυλένιο + χλώριο
- β) αιθυλένιο + υδρογόνο
- γ) αιθυλένιο + υδροχλώριο

Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παραπάνω χημικών αντιδράσεων και να βρείτε για κάθε ένα από τα δύο άτομα άνθρακα του αιθυλενίου αν παθαίνει οξείδωση ή αναγωγή.

**2.** Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων :

- α) Οξείδωση μεθανόλης σε οξύ, από διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- β) Οξείδωση μεθανόλης σε αλδεΐδη από διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- γ) Οξείδωση 2-προπανόλης από διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- δ) Οξείδωση μεθανάλης (φορμαλδεΐδη) από αντιδραστήριο Fehling.
- ε) Οξείδωση μεθανάλης (φορμαλδεΐδη) από αντιδραστήριο Tollens.
- στ) Οξείδωση οξαλικού (αιθανοδιϊκού) οξέος από διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- ζ) Οξείδωση οξαλικού (αιθανοδιϊκού) νατρίου από διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- η) Οξείδωση οξαλικού (αιθανοδιϊκού) οξέος από διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- θ) Οξείδωση οξαλικού (αιθανοδιϊκού) νατρίου από διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- ι) Οξείδωση 2-προπανόλης από διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- ια) Οξείδωση 1-βουτανόλης σε οξύ, από διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- ιβ) Οξείδωση ακεταλδεΐδης (αιθανάλης), από αντιδραστήριο Fehling.
- ιγ) Οξείδωση προπανάλης από αντιδραστήριο Tollens.
- ιδ) Οξείδωση μυρμιγκικού (μεθανικού) οξέος από διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- ιε) Οξείδωση μυρμιγκικού (μεθανικού) οξέος από διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- ιστ) Οξείδωση μυρμιγκικού (μεθανικού) νατρίου από διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- ιζ) Οξείδωση μυρμιγκικού (μεθανικού) νατρίου από διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- ιη) Οξείδωση μυρμιγκικού (μεθανικού) οξέος από αντιδραστήριο Tollens.
- ιθ) Οξείδωση προπανάλης από διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

κ) Οξειδωση μεθυλοπροπανόλης από διάλυμα  $K_2Cr_2O_7$  παρουσία  $H_2SO_4$ .

κα) Οξειδωση διμέθυλοπροπανόλης σε οξύ από διάλυμα  $KMnO_4$  παρουσία  $H_2SO_4$ .

κβ) Οξειδωση αιθανόλης σε οξύ από διάλυμα  $KMnO_4$  παρουσία  $HCl$ .

κγ) Οξειδωση 2-προπανόλης από διάλυμα  $K_2Cr_2O_7$  παρουσία  $HCl$ .

**3.** Ποιον όγκο όξινου ( $H_2SO_4$ ), διαλύματος  $KMnO_4$  0,2M μπορούν να αποχρωματίσουν 18,4 g αιθανόλης αν η αιθανόλη οξειδωθεί σε οξύ;

**4.** 20 ml διαλύματος  $HCOOH$  (διάλυμα  $\Delta_1$ ), αντιδρά με διάλυμα  $KMnO_4$  0,1M παρουσία  $H_2SO_4$  (διάλυμα  $\Delta_2$ ). Αν για να αντιδράσει όλη η ποσότητα του  $HCOOH$  καταναλώθηκαν 40ml διαλύματος  $\Delta_2$ , να βρεθεί η συγκέντρωση του διαλύματος  $\Delta_1$ .

**5.** 16,4g μίγματος ακεταλδεΐδης και 2-προπανόλης, αντιδρούν με περίσσεια αντιδραστήριου Fehling, οπότε σχηματίζονται 14,3g ιζήματος. Ποια είναι η σύσταση του μίγματος;

**6.** Ένα μίγμα που αποτελείται από 1-προπανόλη και 2-προπανόλη έχει μάζα 18g. Το μίγμα οξειδώνεται πλήρως από περίσσεια διαλύματος  $KMnO_4$  παρουσία  $H_2SO_4$ , οπότε σχηματίζεται μίγμα δύο οργανικών ενώσεων που έχει μάζα 19g. Αν όλη η ποσότητα της 1-προπανόλης οξειδώνεται σε καρβοξυλικό οξύ, να βρεθεί η σύσταση του αρχικού μίγματος των δύο αλκοολών.

**7.** 11,5g  $CH_3CH_2OH$  αντιδρούν πλήρως με 600ml διαλύματος  $KMnO_4$  0,3M παρουσία  $H_2SO_4$ , οπότε σχηματίζεται μίγμα δύο οργανικών προϊόντων.

α) Να βρεθεί η σύσταση του μίγματος των δύο οργανικών προϊόντων.

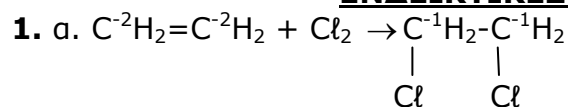
β) Να υπολογιστεί η μάζα του ιζήματος που παράγεται αν το μίγμα αντιδράσει με περίσσεια αντιδραστήριου Fehling.

**Από το σχολικό βιβλίο** (από το κεφάλαιο της οργανικής χημείας) :

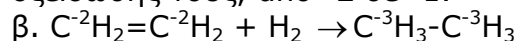
**Προφορικά :** Ερωτήσεις :-

**Γραπτά :** Ασκήσεις 73, 74, 75.

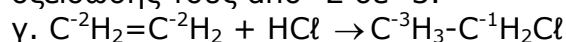
### **ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**



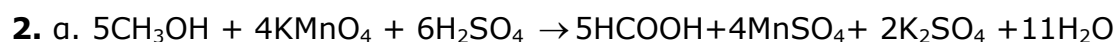
Και τα δύο άτομα C παθαίνουν οξειδωση αφού αυξάνεται ο αριθμός οξειδωσης τους, από -2 σε -1.

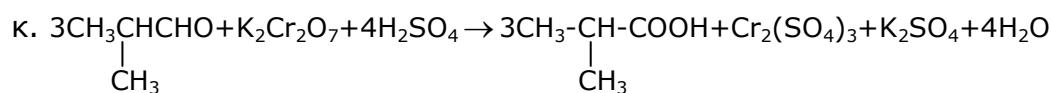
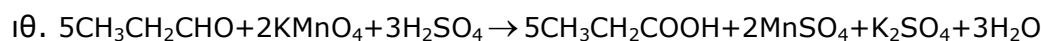
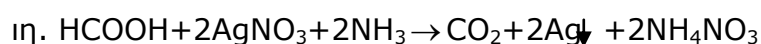
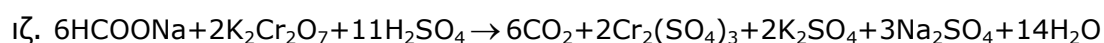
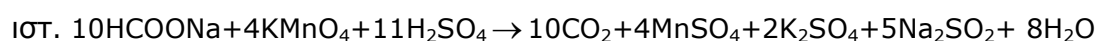
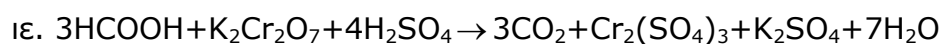
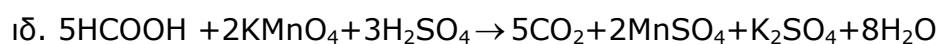
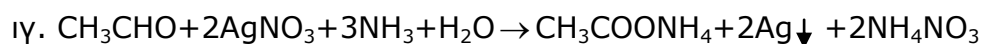
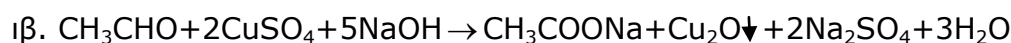
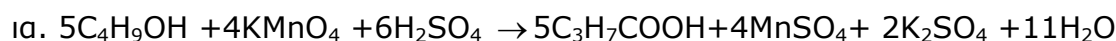
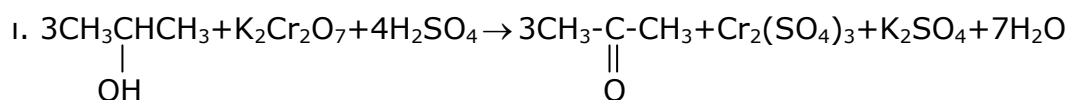
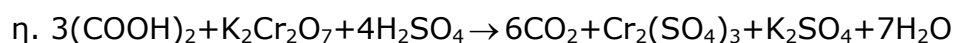
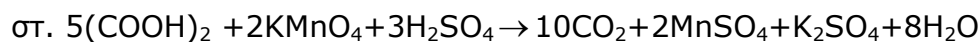
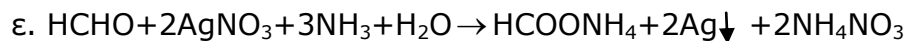
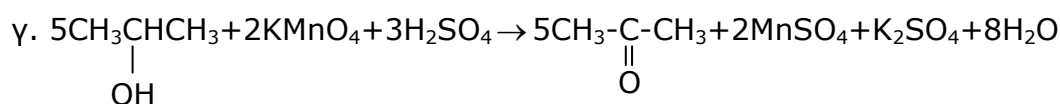
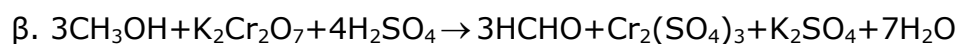


Και τα δύο άτομα C παθαίνουν αναγωγή αφού μειώνεται ο αριθμός οξειδωσης τους από -2 σε -3.

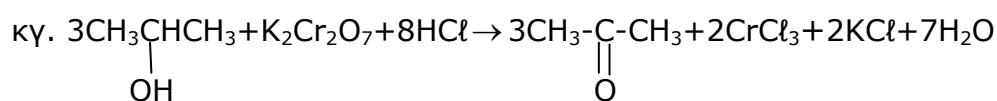
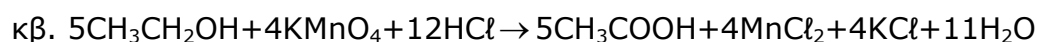


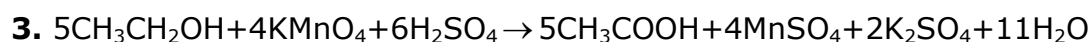
Το πρώτο άτομο C παθαίνει αναγωγή αφού ο αριθμός οξειδωσης του από -2 σε -3, ενώ το δεύτερο άτομο C παθαίνει οξειδωση αφού ο αριθμός οξειδωσης του αυξάνεται από -2 σε -1. Άρα έχουμε περίπτωση αυτοοξειδοαναγωγής αφού στην ίδια ουσία (το  $CH_2=CH_2$ ), βρίσκεται και το στοιχείο που παθαίνει οξειδωση και το στοιχείο που παθαίνει αναγωγή.





κα. Δεν γίνεται γιατί η διμεθυλοπροπανόλη είναι τριτοταγής αλκοόλη.

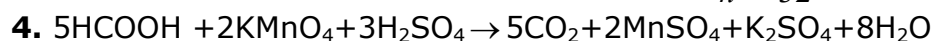




Τα 18,4g  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  είναι  $n = \frac{18,4}{46} = 0,4 \text{ mol}$ . Άρα από την αντίδραση έχουμε

ότι τα 0,4mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  αντιδρούν με  $\frac{4}{5} \cdot 0,4 = 0,32 \text{ mol KMnO}_4$ . Άρα ο

όγκος του διαλύματος που τα περιέχει, είναι  $V = \frac{C}{n} = \frac{0,2}{32} = 0,625 \text{ L}$  ή 625mL.

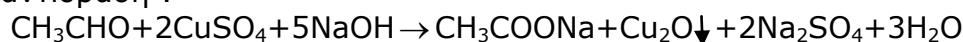


Τα 40 mL  $\Delta_2$  περιέχουν  $n = 0,1 \cdot 0,04 = 0,004 \text{ mol KMnO}_4$ . Από την αντίδραση

βλέπουμε αυτά αντιδρούν με  $\frac{5}{2} \cdot 0,004 = 0,01 \text{ mol HCOOH}$ . Άρα το  $\Delta_1$  έχει

συγκέντρωση  $C = \frac{0,01}{0,02} = 0,5 \text{ M}$ .

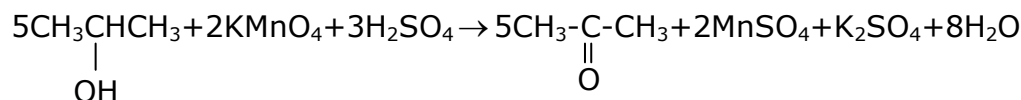
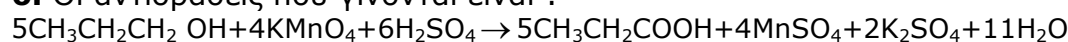
5. Με το αντιδραστήριο Fehling αντιδρά μόνο η αλδεΐδη, σύμφωνα με την αντίδραση :



Τα 143g  $\text{Cu}_2\text{O}$  είναι  $n = \frac{14,3}{143} = 0,1 \text{ mol}$ . Από την αντίδραση φαίνεται ότι

αντέδρασαν 0,1 mol  $\text{CH}_3\text{CHO}$  που έχουν μάζα  $m = 0,1 \cdot 44 = 4,4 \text{ g}$ . Άρα το αρχικό μας μίγμα περιέχει 4,4 g  $\text{CH}_3\text{CHO}$  και  $16,4 - 4,4 = 12 \text{ g}$  2-προπανόλης.

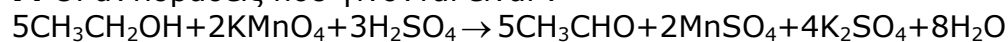
6. Οι αντιδράσεις που γίνονται είναι :



Έστω  $x$  mol 1-προπανόλης και  $y$  mol 2-προπανόλης, η σύσταση του αρχικού μίγματος. Είναι  $60x + 60y = 18 \rightarrow x + y = 0,3$  (1).

Από την πρώτη αντίδραση παράγονται  $x$  mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  και από τη δεύτερη παράγονται  $y$  mol  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  άρα είναι  $74x + 58y = 19$  (2). Από τη λύση του συστήματος των (1) και (2), προκύπτει  $x = 0,1 \text{ mol}$  ή  $0,1 \cdot 60 = 6 \text{ g}$  και  $y = 0,2 \text{ mol}$  ή  $0,2 \cdot 60 = 12 \text{ g}$ .

7. Οι αντιδράσεις που γίνονται είναι :



Έστω  $x$  mol αιθανόλης που οξειδώνεται σε αλδεΐδη και  $y$  mol αιθανόλης που οξειδώνεται σε οξύ. Άρα είναι  $46(x + y) = 11,5 \rightarrow x + y = 0,25$  (1).

Τα mol του  $\text{KMnO}_4$  που αντιδρούν συνολικά είναι  $n = 0,3 \cdot 0,6 = 0,18$ .

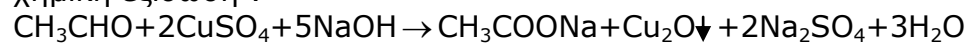
Από την πρώτη αντίδραση αντιδρούν  $\frac{2}{5} \cdot x$  mol  $\text{KMnO}_4$  και από τη δεύτερη

αντιδρούν  $\frac{4}{5} \cdot y$  mol  $\text{KMnO}_4$ . Άρα έχουμε  $\frac{2}{5} \cdot x + \frac{4}{5} \cdot y = 0,18 \rightarrow x + 2y = 0,45$

(2). Από το σύστημα των (1) και (2) προκύπτει  $x = 0,05 \text{ mol}$  και  $y = 0,2 \text{ mol}$ .

α. Από την πρώτη αντίδραση, παράγονται 0,05 mol CH<sub>3</sub>CHO και από τη δεύτερη 0,2 mol CH<sub>3</sub>COOH.

β. Με αντιδραστήριο Fehling αντιδρά μόνο η CH<sub>3</sub>CHO σύμφωνα με τη χημική εξίσωση :



Άρα 0,05 mol CH<sub>3</sub>CHO, παράγονται 0,05 mol Cu<sub>2</sub>O που είναι 0,05 · 143 = 7,15 g.