

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. (iv) A2. (ii) A3. (iv) A4. (i) A5. (iii)

ΘΕΜΑ Β

B1. i. Η ταχύτητα της αντίδρασης μικραίνει (μεγαλύτεροι κόκκοι στερεού). Ο όγκος του αερίου παραμένει σταθερός (δεν μεταβλήθηκαν τα mol του B).

ii. Η ταχύτητα της αντίδρασης μεγαλώνει (μεγαλώνει η αρχική συγκέντρωση του διαλύματος B). Ο όγκος του αερίου αυξάνει (αυξήθηκαν τα αρχικά mol του B).

iii. Η ταχύτητα της αντίδρασης μικραίνει (με την αραίωση μικραίνει η συγκέντρωση του διαλύματος B). Ο όγκος του αερίου παραμένει σταθερός (δεν μεταβλήθηκαν τα mol του B).

B2. Για το δείκτη ισχύει: $\text{H}\Delta + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \Delta^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Το διάλυμα $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0,1M είναι ουδέτερο (άλας που προέρχεται από ισχυρό οξύ και ισχυρή βάση).

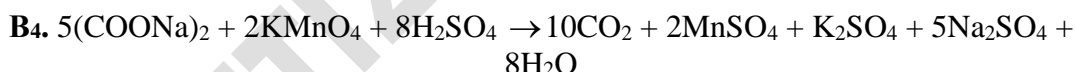
$K_a = \frac{[\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]}$, $\frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{k_a} = \frac{10^{-7}}{10^{-5}} = 10^{-2}$. Το διάλυμα θα αποκτήσει μπλε χρώμα.

B3. Η προπανόνη με διάλυμα I_2 σε NaOH δίνει κίτρινο ίζημα (CHI_3).

Το προπίνιο αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα CuCl και δίνει ίζημα ($\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCu}$).

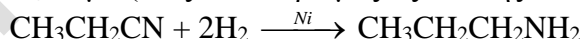
Το προπανικό οξύ διασπά το Na_2CO_3 και ελευθερώνει αέριο (CO_2).

Η προπανάλη αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens και δίνει κάτοπτρο αργύρου (Ag).



KMnO_4 : Οξειδωτικό σώμα (μειώνεται ο αριθμός οξείδωσης του Mn)

$(\text{COONa})_2$: Αναγωγικό σώμα (αυξάνει ο αριθμός οξείδωσης του C)



H_2 : Αναγωγικό σώμα (αυξάνει ο αριθμός οξείδωσης του)

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$: Οξειδωτικό σώμα (μειώνεται ο αριθμός οξείδωσης του C)

B5. i. Στο Na^+ : 11 πρωτόνια έλκουν 10 ηλεκτρόνια ενώ στο ${}^9\text{F}^-$: 9 πρωτόνια έλκουν 10 ηλεκτρόνια. Η ελκτική δύναμη είναι μεγαλύτερη στο Na^+ το οποίο θα έχει τη μικρότερη ακτίνα. (ΛΑΘΟΣ)

ii. Στη νέα χημική ισορροπία τα mol του Γ θα είναι ίσα με γ. (ΛΑΘΟΣ)

(mol)	$\text{A}_{(s)} \rightleftharpoons \text{B}_{(s)} + \text{G}_{(g)}$
X.I.	α β γ
Μεταβολή	0,2
Αντ./Παρ.	χ χ χ
N.X.I.	α+χ β-χ γ+0,2-χ

Όμως η k_c παραμένει σταθερή, άρα $\frac{\gamma}{V} = \frac{\gamma + 0,2 - \chi}{V}$, οπότε $\chi = 0,2 \text{ mol}$, δηλαδή στην νέα ισορροπία στο δοχείο θα υπάρχουν $\gamma \text{ mol}$ του Γ.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ (Α), $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ (Β), CH_3COCH_3 (Γ), $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ (Δ), $\text{CH}_3\text{CH}(\text{MgCl})\text{CH}_3$ (Ε), CH_2O (Ζ), $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OMgCl}$ (Η), $(-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-)_n$ (Κ), HCOONa (Λ), $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (Μ)

Γ2. $\text{CH}_2\text{O} + 2\text{CuSO}_4 + 5\text{NaOH} \rightarrow \text{HCOONa} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

Γ3. Όξινο χαρακτήρα εμφανίζουν οι ενώσεις: Β και $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$
Βασικό χαρακτήρα εμφανίζουν οι ενώσεις: Ε και Λ

Γ4. $5\text{CH}_2\text{O} + 4\text{KMnO}_4 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 4\text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 11\text{H}_2\text{O}$
0,2mol 0,16mol

KMnO_4 : Από τον τύπο $c = \frac{n}{V}$ προκύπτει ότι $V = 1,6\text{L}$

Γ5. Για την Ξ: $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{ONa} + 1/2\text{H}_2$

H_2 : $n = \frac{1,12}{22,4} = 0,05\text{mol}$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης $n_{\Xi} = 0,1\text{mol}$, $0,1 = \frac{7,4}{M_r}$, $M_r = 74$ άρα $v = 4$

i. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

ii. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$: Ισομερές που δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση. Τα στάδια της αλογονοφορμικής δίνονται στο σχολικό βιβλίο στη σελίδα 304.

Γ6. i. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$: $n = \frac{12}{40} = 0,3\text{mol}$

ii.	mol	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
	Αρχ.	0,3 0,5	0,3 0,2
	Αντ./Παρ	0,3 0,3 0,3	0,2 0,2 0,2
	Τελ.	- 0,2 0,3	0,1 - 0,2

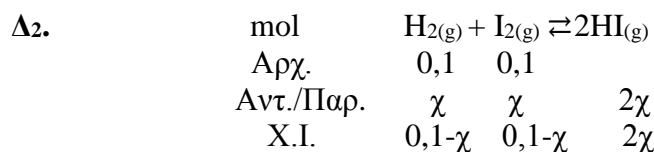
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{CCl}_4} \text{CH}_3\text{CHBrCHBr}$ Για το Br_2 : $m = 0,1 \text{ M}_r = 16\text{g}$
0,1mol 0,1mol

Επειδή η περιεκτικότητα του διαλύματος Br_2 είναι 8% w/v, θα αποχρωματιστούν 200ml διαλύματος.

ΘΕΜΑ Δ

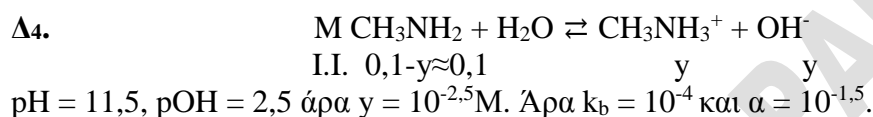
Δ1. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HI} \rightarrow 2\text{CrI}_3 + 3\text{I}_2 + 2\text{KI} + 7\text{H}_2\text{O}$ HI : $n = \frac{17,92}{128} = 0,14\text{mol}$.

Άρα από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει ότι $K_2Cr_2O_7$: $n = 0,01\text{mol}$,
 οπότε από $c = \frac{n}{V}$ προκύπτει ότι $V = 0,1\text{L}$ και I_2 : $n = 0,03\text{mol}$



Με αντικατάσταση στην K_c και λύση της εξίσωσης προκύπτει ότι $\chi = 0,05\text{mol}$, άρα
 $\alpha = \frac{0,1}{0,2} = 0,5$ ή 50%

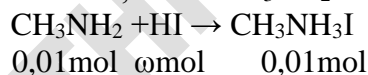
Δ3. $U = \frac{1}{2} \frac{\Delta[HI]}{\Delta t} = 0,025\text{M/min}$ και $U_{HI} = 2U = 0,05\text{M/min}$



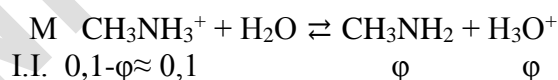
Δ5. Μετά την ανάμειξη οι νέες συγκεντρώσεις θα είναι:
 CH_3NH_2 : $c_1 = 0,05\text{M}$ και CH_3NH_3Cl : $c_2 = 0,005\text{M}$

Το διάλυμα Δ2 είναι ρυθμιστικό, άρα $pH = pK_a + \log \frac{c_\beta}{c_\alpha} = 10 + \log \frac{0,05}{0,005} = 11$

Δ6. Έστω ότι προσθέτω ωmol HI σε $0,01\text{mol}$ CH_3NH_2 οπότε:



Για να προκύψει διάλυμα με pH = 5,5 μπορεί να γίνει πλήρης αντίδραση δηλαδή $\omega = 0,01\text{mol}$. Άρα το pH του διαλύματος καθορίζεται από το άλας της αμίνης με $c = \frac{0,01}{0,1} = 0,1\text{M}$



Με αντικατάσταση στην $K_a = 10^{-10}$ και λύση της εξίσωσης $\varphi = 10^{-5,5}\text{M}$, άρα pH = 5,5 που είναι δεκτό. Στις άλλες δύο περιπτώσεις το pH θα είναι διαφορετικό του 5,5 άρα απορρίπτονται.

Καλά αποτελέσματα!
Γουβέλη Πέπη
Χημικός