

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. i
A2. i
A3. ii
A4. iv
A5. iii
A6. iii

A7. i) Η πρόταση είναι σωστή

Όταν προστεθεί στο διάλυμα HF το διάλυμα NaNO₃ έχουμε αρραίωση επειδή τα ιόντα που προέρχονται από τη διάσπαση του άλατος δεν αντιδρούν με το νερό. Άρα ο βαθμός ιοντισμού του HF στο τελικό αυξάνεται, η ισορροπία ιοντισμού του HF μετατοπίζεται δεξιά, τα mol F⁻ αυξάνονται και το pH αυξάνεται.

ii) Η πρόταση είναι σωστή

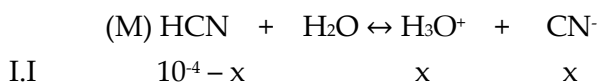
Σε καθαρό νερό λαμβάνει χώρα ο αυτοϊοντισμός του.



Όταν σε νερό προσθέσουμε ένα οξύ ή μια βάση θα αυξηθεί η συγκέντρωση των H₃O⁺ ή η συγκέντρωση των OH⁻ αντίστοιχα. Έτσι η ισορροπία ιοντισμού του νερού μετατοπίζεται αριστερά με συνέπεια να ελαττώνεται ο αυτοϊοντισμός του νερού

iii) Η πρόταση είναι λανθασμένη

Στο διάλυμα ισχύει:



$$K_a = \frac{x^2}{10^{-4} - x} \Rightarrow 10^{-10} = \frac{x^2}{10^{-4}} \Rightarrow x = 10^{-7} \quad \text{Άρα pH} = 7 \text{ άτοπο. Το οξύ είναι πολύ ασθενές και}$$

πρέπει να λάβουμε υπόψη για τον υπολογισμό του pH και τον αυτοϊοντισμό του νερού.

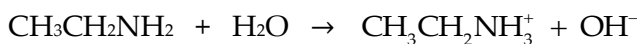
iv) Η πρόταση είναι λανθασμένη

Ο ομοιοπολικός δεσμός στο BF₃ λαμβάνει χώρα με επικάλυψη sp² – p

v) Η πρόταση είναι λανθασμένη

Στο προπαδιένιο (CH₂ = C = CH₂) Ο δεύτερος άνθρακας έχει sp υβριδισμό.

Στο διάλυμα Α:



I.I $C_1 - \omega$ ω ω

Ισχύει: $[\text{OH}^-] = \omega < C_1$

Στο διάλυμα Β:



C_2 C_2 C_2

Ισχύει: $[\text{OH}^-] = \omega = C_2 \rightarrow C_2 < C_1$

Άρα προκύπτει από τη σχέση (1) ότι $\psi < x$

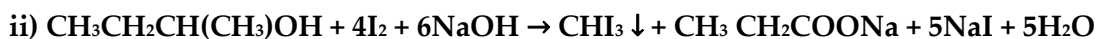
B4: i)

Δοχείο Α: 1 προπανόλη

Δοχείο Β: αιθανικό οξύ

Δοχείο Γ: προπανάλη

Δοχείο Δ: 2 βουτανόλη



ΘΕΜΑ Γ

Γ1:

A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	Θ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{MgCl}$
B	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{Br}$	E	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$
Γ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	K	CH_3CHO
Δ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CN}\alpha$	Λ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
E	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	M	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOK}$
Z	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$		

Γ2:

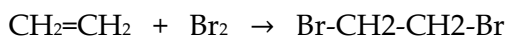
i) Για το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$:

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{21.8}{109} \Rightarrow \boxed{n=0.2\text{mol}}$$

Με επίδραση NaOH στο βρώμοαιθάνιο πραγματοποιείται και η απόσπαση και η υποκατάσταση. Έτσι έχουμε 2 προϊόντα. Η οργανική ένωση Ν επειδή αντιδρά με διάλυμα Br_2 είναι το $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, ενώ η Ξ είναι η αιθανόλη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

ii) Έστω ότι παράγονται x mol αιθενίου και ψ mol αιθανόλης. Θα ισχύει:

$$\boxed{x + \psi = 0.2}$$



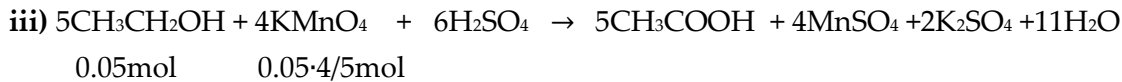
x x

Για το Br_2 :

$$n = CV \Rightarrow x = 0.3 \cdot 0.5 \Rightarrow \boxed{x=0.15}. \text{ Οπότε } \psi = 0.05$$

Δρ. Ιωάννης Καλαμαράς, Διδάκτωρ Χημικός

Οπότε ποσοστό μετατροπής στην ένωση N είναι 75%



Για το KMnO_4

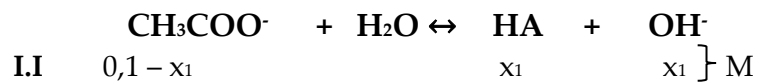
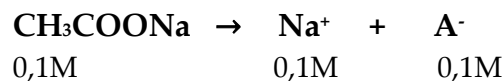
$$V = \frac{n}{C} = \frac{0.04}{0.2} \Rightarrow \boxed{V=0.2\text{L}}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1:

Στο Υ1:

$$0,82\%w/v: C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M_r \cdot V} = \frac{0,82}{82 \cdot 0,1} \Rightarrow C = 0,1\text{M}$$

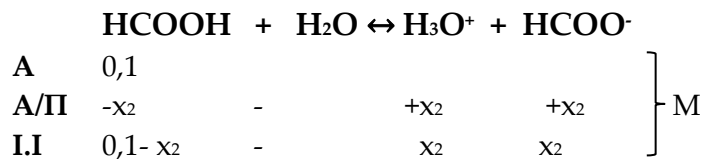


$$\text{pH}=9 \Rightarrow \text{pOH}=5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5}\text{M} \Rightarrow \boxed{x_1 = 10^{-5}}$$

$$\text{Άρα, } K_{\text{bCH}_3\text{COO}^-} = \frac{x_1^2}{0,1 - x_1} \stackrel{0,1 - x_1 \approx 0,1}{\Rightarrow} K_{\text{bCH}_3\text{COO}^-} = \frac{x_1^2}{0,1} \Rightarrow K_{\text{bCH}_3\text{COO}^-} = \frac{(10^{-5})^2}{0,1} \Rightarrow K_{\text{bCH}_3\text{COO}^-} = 10^{-9}$$

$$\text{Οπότε, } K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = \frac{K_w}{K_{\text{bCH}_3\text{COO}^-}} \Rightarrow K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} \Rightarrow \boxed{K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}}$$

Στο Υ2:



$$\text{pH}=2,5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,5}\text{M} \Rightarrow \boxed{x_2 = 10^{-2,5}}$$

$$\text{Άρα, } K_{\text{aHCOOH}} = \frac{x_2^2}{0,1 - x_2} \stackrel{0,1 - x_2 \approx 0,1}{\Rightarrow} K_{\text{aHCOOH}} = \frac{x_2^2}{0,1} \Rightarrow K_{\text{aHCOOH}} = \frac{(10^{-2,5})^2}{0,1} \Rightarrow \boxed{K_{\text{aHCOOH}} = 10^{-4}}$$

Από σύγκριση των σταθερών ιοντισμού προκύπτει ότι το HCOOH είναι ισχυρότερο οξύ.

Δ2:

Το pH αυξάνεται κατά μία μονάδα με τη προσθήκη H₂O

$$\Delta pH=1 \Rightarrow pH_2 - pH_1 = 1 \Rightarrow -\log[H_3O^+]_2 - (-\log[H_3O^+]_1) = 1 \Rightarrow -\log[H_3O^+]_2 + \log[H_3O^+]_1 = 1$$

$$\Rightarrow \log \frac{[H_3O^+]_1}{[H_3O^+]_2} = 1 \Rightarrow \boxed{[H_3O^+]_1 = 10[H_3O^+]_2} \Rightarrow \sqrt{K_a \cdot C_{\alpha\rho\chi}} = 10\sqrt{K_a \cdot C_{\tau\epsilon\lambda}} \Rightarrow C_{\tau\epsilon\lambda} = \frac{C_{\alpha\rho\chi}}{100} = 10^{-3}M$$

Οπότε

$$n_{\alpha\rho\chi} = n_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow C_{\alpha\rho\chi} \cdot V_{\alpha\rho\chi} = C_{\tau\epsilon\lambda} \cdot V_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow 0,1 \cdot V_{\alpha\rho\chi} = 0,001 \cdot V_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow \boxed{V_{\tau\epsilon\lambda} = 100 V_{\alpha\rho\chi}}$$

$$\text{Άρα } V_{\nu\epsilon\rho\upsilon} = 99V_{\alpha\rho\chi} \Rightarrow \boxed{\frac{V_{\alpha\rho\chi}}{V_{\nu\epsilon\rho\upsilon}} = \frac{1}{99}}$$

Δ3:

Αρχικά mol:

$$n_{HCl} = 0,05 \cdot 0,1 \Rightarrow \boxed{n_{HCl} = 0,005mol}$$

$$n_{Ca(OH)_2} = 0,05 \cdot 0,025 \Rightarrow \boxed{n_{Ca(OH)_2} = 0,00125mol}$$

mol	2HCOOH	+ Ca(OH)₂	→ (HCOO)₂Ca	+ 2H₂O
A	0,005	0,00125		
A/Π	-0,0025	-0,00125	+0,00125	
T	0,0025	-	0,00125	

Τελικές συγκεντρώσεις:

$$[HCOOH] = \frac{0,0025}{0,1} = 0,025M = C_1$$

$$[(HCOO)_2Ca] = \frac{0,00125}{0,1} = 0,0125M = C_2$$

Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό με $C_{\alpha\epsilon} = 0,025M$ και $C_{\beta} = 2C_2 = 0,025M$

$$pH = pK_{a_{HCOOH}} + \log \frac{C_{\beta}}{C_{\alpha\epsilon}} \Rightarrow pH = pK_{a_{HCOOH}} + \log \frac{0,025}{0,025} \Rightarrow pH = pK_{a_{HCOOH}} \Rightarrow$$

$$\boxed{pH=4}$$

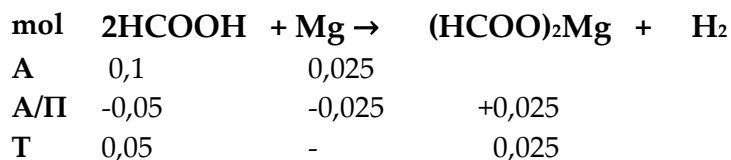
Δ4:

Αρχικά mol:

$$n_{Mg} = \frac{m}{Mr} = \frac{0,6}{24} \Rightarrow \boxed{n_{Mg} = 0,025mol}$$

$$n_{HCOOH} = 0,1 \cdot 1 \Rightarrow \boxed{n_{HCOOH} = 0,1mol}$$

Δρ. Ιωάννης Καλαμαράς, Διδάκτωρ Χημικός



Τελικές συγκεντρώσεις:

$$[\text{HCOOH}] = \frac{0,05}{1} = 0,05\text{M} = C_1$$

$$[(\text{HCOO})_2\text{Mg}] = \frac{0,025}{1} = 0,025\text{M} = C_2$$

Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό με $C_{\alpha\xi} = 0,05\text{M}$ και $C_{\beta} = 2C_2 = 0,05\text{M}$

$$\text{pH} = \text{pK}_{\alpha_{\text{HCOOH}}} + \log \frac{C_{\beta}}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_{\alpha_{\text{HCOOH}}} + \log \frac{0,05}{0,05} \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_{\alpha_{\text{HCOOH}}} \Rightarrow$$

$$\boxed{\text{pH}=4}$$

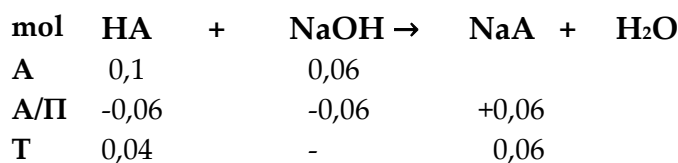
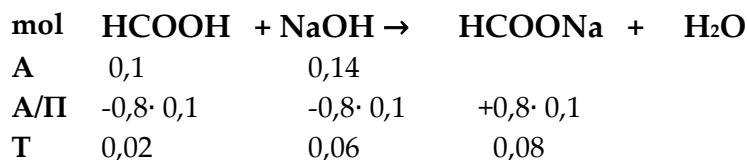
Δ5:

Αρχικά mol:

$$n_{\text{HCOOH}} = 0,1 \cdot 1 \Rightarrow \boxed{n_{\text{HCOOH}} = 0,1\text{mol}}$$

$$n_{\text{HA}} = 0,1 \cdot 1 \Rightarrow \boxed{n_{\text{HA}} = 0,1\text{mol}}$$

$$\boxed{n_{\text{NaOH}} = 0,14\text{mol}}$$



Τελικές συγκεντρώσεις:

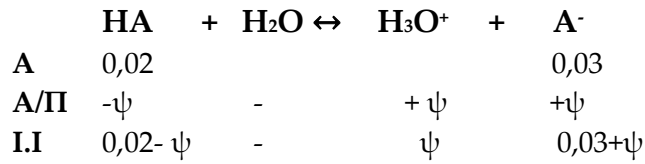
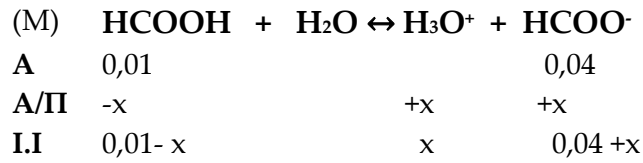
$$[\text{HCOOH}] = \frac{0,02}{2} = 0,01\text{M}$$

$$[\text{HCOONa}] = \frac{0,08}{2} = 0,04\text{M}$$

$$[\text{HA}] = \frac{0,04}{2} = 0,02\text{M}$$

$$[\text{NaA}] = \frac{0,06}{2} = 0,03\text{M}$$

Δρ. Ιωάννης Καλαμαράς, Διδάκτωρ Χημικός



$$K_{\alpha\text{HCOOH}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{(x + \psi)(x + 0,04)}{0,01 - x} = \frac{(x + \psi)0,04}{0,01} \Rightarrow x + \psi = 0,25 \cdot 10^{-4} \Rightarrow \boxed{[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,25 \cdot 10^{-4}}$$

$$K_{\alpha\text{HA}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{(x + \psi)(\psi + 0,03)}{0,02 - \psi} = \frac{0,25 \cdot 10^{-4} \cdot 0,03}{0,02} \Rightarrow \boxed{K_{\alpha\text{HA}} = \frac{3}{8} \cdot 10^{-4}}$$