



Χημεία

Θετικής Κατεύθυνσης

27-5-2015

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΑΔΑΜ ΓΙΑΝΝΗΣ

ΒΑΡΒΑΡΙΓΟΣ ΜΑΝΟΣ

ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΚΑΠΛΑΝΗΣ ΘΑΝΑΣΗΣ

ΚΑΛΑΜΑΡΑΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ

ΣΙΔΕΡΗ ΦΙΛΛΕΝΙΑ

ΘΕΜΑ Α

A1	A2	A3	A4	A5
γ	β	γ	α	β

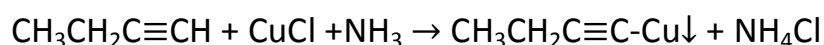
ΘΕΜΑ Β

B1. α) Λάθος: Αν το διάλυμα της ισχυρής βάσης έχει υψηλότερη τιμή pH από το διάλυμα του NaF (στο οποίο αντιδρά το F^- με το H_2O : $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$), το τελικό διάλυμα θα έχει υψηλότερη τιμή pH από το διάλυμα του NaF.

Αν το διάλυμα της ισχυρής βάσης έχει χαμηλότερη τιμή pH από το διάλυμα του NaF, το τελικό διάλυμα θα έχει χαμηλότερη τιμή pH από το διάλυμα του NaF.

Αν το διάλυμα της ισχυρής βάσης έχει ίδια τιμή pH με το διάλυμα του NaF, το τελικό διάλυμα θα έχει ίδια τιμή pH με το διάλυμα του NaF.

β) Σωστό: Υπάρχουν 2 ισομερή το 1-βουτίνιο, 2-βουτίνιο. Μόνο τα αλκίνια με όξινο υδρογόνο αντιδρούν με αμμωνιακό διάλυμα CuCl και παράγουν κεραμέρυθρο ίζημα.



γ) Σωστό: Στο διάλυμα περιέχεται το ασθενές οξύ CH_3COOH και η συζυγής του βάση σε ίσες συγκεντρώσεις, οπότε είναι ρυθμιστικό διάλυμα. Το NaCl δεν επηρεάζει, διότι τα ιόντα Na^+ , Cl^- είναι ασθενέστατα και πρακτικά δεν αντιδρούν με το νερό.

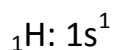
δ) Λάθος: υπάρχει το He με δομή $1s^2$

ε) Λάθος: Οι αλκοόλες δεν ιοντίζονται πρακτικά στο νερό, διότι είναι ασθενέστερα οξέα από το νερό με K_a της τάξης του 10^{-16} .

B2 α. ${}_7X$: $1s^2 2s^2 2p^3$ VA (15) ομάδα και $2^{\text{η}}$ περίοδος

${}_{12}Y$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ IIA (2) ομάδα και $3^{\text{η}}$ περίοδος

${}_8O$: $1s^2 2s^2 2p^4$ VIA (16) ομάδα και $2^{\text{η}}$ περίοδος



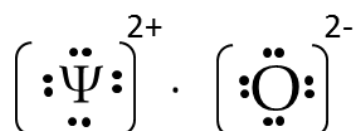
IA (1) ομάδα και 1^η περίοδος

β. Στην ίδια περίοδο η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από την 1^η προς τη 18^η ομάδα, γιατί ελαττώνεται η ατομική ακτίνα και αυξάνεται η έλξη του πυρήνα στο ηλεκτρόνιο. Στην ίδια ομάδα η ενέργεια πρώτου ιοντισμού ελαττώνεται από την 1^η προς την 7^η περίοδο.

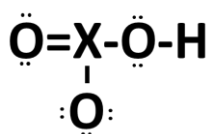
Το στοιχείο Χ βρίσκεται στην 2^η περίοδο και την 15^η ομάδα και το Ψ βρίσκεται στην επόμενη περίοδο και στην 1^η ομάδα.

Επομένως, η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του Χ είναι μεγαλύτερη από του Ψ.

γ. Το οξείδιο του Ψ είναι οξείδιο μετάλλου, δηλαδή ιοντική ένωση και σχηματίζει κρυστάλλους με αναλογία ιόντων 1/1.



Το HXO_3 είναι ομοιοπολική ένωση



ΘΕΜΑ Γ

Γ1

A: $\text{CH}\equiv\text{CH}$	B: CH_3CHO	Γ: CH_3COOH	Δ: CH_3COONa
E: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	Z: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	Θ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$	
Κ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OMgCl})\text{CH}_3$			Λ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
Μ: $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$			

Γ2. Έστω ότι διαθέτουμε n mol C_4H_8 , το οποίο επειδή είναι ευθύγραμμο και δίνει με προσθήκη νερού δύο προϊόντα, είναι το 1-βουτένιο (Α).

Θεωρούμε ότι n_1 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ θα δώσουν 2-βουτανόλη, το κύριο προϊόν και n_2 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ θα δώσουν 1-βουτανόλη.



Επειδή το μείγμα χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη, κάθε μέρος θα περιέχει $n_1/3$ mol 2-βουτανόλη και $n_2/3$ mol 1-βουτανόλη.

1^ο μέρος: Με Na αντιδρούν και οι δύο αλκοόλες, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



$$n_{\text{H}_2} = n_1+n_2/6 = V/V_m = 1,12/22,4 = 0,05 \text{ mol}$$

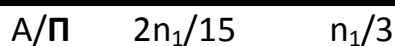
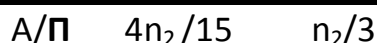
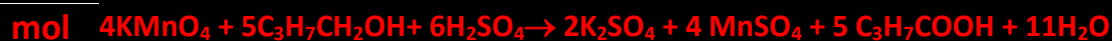
$$\text{Επομένως: } n_1+n_2 = \mathbf{0,30 \text{ mol (1)}}$$

2^ο μέρος: Με I_2/NaOH αντιδρά η 2-βουτανόλη, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



$$n_{\text{CHI}_3} = n_1/3 = 0,08 \text{ mol και } n_1 = \mathbf{0,24 \text{ mol (2)}}$$

3^ο μέρος: Με KMnO_4 αντιδρούν και οι δύο αλκοόλες, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



$$n_{\text{KMnO}_4} = 4n_2 + 2n_1/15 = 0,72/15 \text{ mol}$$

$$c \cdot V = 0,72/15 \text{ mol και } \mathbf{V = 0,48 \text{ L}}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1: Έστω ότι προστίθενται V L NaOH 0,1 M. Το HCOOH και το NaOH αντιδρούν. Επειδή το pH=4, περισεύει HCOOH, διότι αν αντιδρούσαν πλήρως χωρίς να περισεύει κάτι, το HCOO⁻ θα αντιδρούσε με το H₂O ως συζυγής βάση του HCOOH και το διάλυμα θα ήταν βασικό.

$$n_{\text{NaOH}}=0,1V$$

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

$$V_{\text{τελ}}=1+V$$

mol	HCOOH + NaOH \rightleftharpoons HCOO⁻ + Na⁺ + H₂O			
Αρχ.	0,1	0,1V		
Α/Π	-0,1V	-0,1V	0,1V	0,1V
Τελ.	0,1(1-V)	—	0,1V	0,1V

Μετά την αντίδραση το διάλυμα είναι ρυθμιστικό, διότι περιέχει τις δύο συζυγείς μορφές σε παραπλήσιες συγκεντρώσεις και έχει συγκεντρώσεις:

$$[\text{HCOOH}] = 0,1(1-V) / 1+V$$

$$[\text{HCOO}^-] = 0,1V / 1+V$$

Από την εξίσωση Henderson-Hasselbalch: $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}}$

Έχουμε: $4 = 4 + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}}$ και $C_{\text{βάσης}} = C_{\text{οξέος}}$

$$0,1(1-V) / 1+V = 0,1V / 1+V \text{ και } \mathbf{V=0,5 \text{ L}}$$

Δ2: α.

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,0 \cdot 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCOOH}} = 0,1 \cdot 0,5 \text{ mol}$$

$$V_{\text{τελ}} = 1 \text{ L}$$

Μετά την ανάμειξη:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,50 \text{ M}$$

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

Έχουμε επίδραση κοινού ιόντος μεταξύ δύο ασθενών οξέων:

M	$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$			$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχ.	0,05			0,5		
I/Π	-x	x	x	-y	y	y

Στην ισορροπία:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,50 - y \approx 0,50 \text{ M} \quad \text{γιατί } K_a/c \leq 10^{-2} \text{ και EKI}$$

$$[\text{HCOOH}] = 0,05 - x \approx 0,05 \text{ M} \quad \text{γιατί } K_a/c \leq 10^{-2} \text{ και EKI}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x + y$$

Εφαρμόζουμε τις σταθερές ισορροπιών και προσθέτουμε κατά μέλη:

$$K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = x(x+y)/0,50 = 10^{-5}$$

$$K_{a,\text{HCOOH}} = y(x+y)/0,05 = 10^{-4}$$

$$(x+y)^2 = 10^{-5}, \quad (x+y) = 10^{-2,5} \text{ M και } \text{pH} = 2,5$$

Δ3. Με Mg αντιδρούν και τα δύο οξέα με απλή αντικατάσταση:

mol	$2\text{HCOOH} + \text{Mg} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$		$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$	
A/Π	0,05	0,025	0,5	0,25

$$n_{\text{H}_2} = 0,275 \text{ mol}$$

$$V_{\text{H}_2} = n \cdot V_m = 6,16 \text{ L}$$

Δ4. Η ογκομέτρηση, δηλαδή ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης διαλύματος HCOOH , με όξινο πρότυπο διάλυμα KMnO_4 είναι εφικτός, χωρίς τη χρήση δείκτη, διότι το διάλυμα KMnO_4 είναι ιώδες και όταν ανάγεται από το HCOOH αποχρωματίζεται.

Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται τη στιγμή που το διάλυμα KMnO_4 δεν αποχρωματίζεται πλέον.

Με βάση την εκφώνηση η χημική εξίσωση της αντίδρασης δεν απαιτείται, αλλά την αναγράφουμε για λόγους πληρότητας.

