

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΠΟΥ ΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΣΑΒΒΑΤΟ 8 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2018 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. α A2. γ A3. α A4. β A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. Στις πρωτολυτικές αντιδράσεις, η ισορροπία είναι μετατοπισμένη προς τους ασθενέστερους ηλεκτρολύτες.

Η **ισορροπία (1)** είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά ($\theta = 25^{\circ}\text{C}$), άρα το CH_3COOH είναι ασθενέστερο οξύ από το HF .

Η **ισορροπία (2)** είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά ($\theta = 25^{\circ}\text{C}$), άρα το HCN είναι ασθενέστερο οξύ από το CH_3COOH .

Τελικά, η κατάταξη των παραπάνω οξέων κατά αύξουσα ισχύ είναι η εξής:



B2. $\text{S}(s) + \text{O}_2(g) \leftrightarrow \text{SO}_2(g)$, $\Delta H = -297 \text{ kJ}$

α. $\Delta H = -297 \text{ kJ} \rightarrow \Delta H < 0 \rightarrow$ η προς τα δεξιά αντίδραση είναι εξώθερμη.

Για να αυξηθεί η απόδοση της αντίδρασης, θα πρέπει η χημική ισορροπία να μετατοπιστεί προς τα δεξιά, δηλαδή να ευνοηθεί η εξώθερμη αντίδραση.

Για να συμβεί αυτό με βάση την αρχή Le Chatellier, θα πρέπει να μειωθεί η θερμοκρασία.

Άρα η αντίδραση θα έχει τη μεγαλύτερη απόδοση στην μικρότερη θερμοκρασία, δηλαδή στους $\theta_1 = 25^\circ\text{C}$.

β. Η κατάλυση είναι **ετερογενής**, επειδή ο καταλύτης (στερεό) και το καταλυόμενο σύστημα, δηλαδή τα αντιδρώντα (αέρια), είναι σε διαφορετική φάση.

γ. Ο καταλύτης **δεν επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας** σε μια αμφίδρομη αντίδραση, επειδή αυξάνει στον ίδιο βαθμό τις ταχύτητες και των δυο αντίθετων αντιδράσεων. Ο καταλύτης **ελαττώνει το χρόνο** που απαιτείται για να αποκατασταθεί η ισορροπία.

B3. ${}_1\text{H} : 1s^1 \rightarrow$ 1η περίοδος, IA ομάδα, αμέταλλο

${}_3\text{Li} : 1s^2 2s^1 \rightarrow$ 2η περίοδος, IA ομάδα, μέταλλο

${}_6\text{C} : 1s^2 2s^2 2p^2 \rightarrow$ 2η περίοδος, IVA ομάδα, αμέταλλο

α. Κατά μήκος μιας ομάδας του περιοδικού πίνακα η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω, άρα το H είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το Li (ανήκουν στην IA ομάδα)

Κατά μήκος μιας περιόδου του περιοδικού πίνακα η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά, άρα ο C είναι πιο ηλεκτραρνητικός από το Li (ανήκουν στην 2^η περίοδο).

Οπότε, **το στοιχείο με την μικρότερη ηλεκτραρνητικότητα είναι το Li.**

β. LiH: έστω x ο αριθμός οξειδωσης του H, οπότε ισχύει: $1 \cdot (+1) + 1 \cdot x = 0 \rightarrow x = -1$

Η ένωση **LiH** αποτελεί υδρίδιο μετάλλου, δηλαδή ένωση του H με ηλεκτροθετικότερο μέταλλο, οπότε το H έχει **A.O.: -1**

γ. Το ιόν Li^{2+} προέκυψε με αποβολή 2 ηλεκτρονίων από το ουδέτερο άτομο Li. Επομένως έχει 1 ηλεκτρόνιο και άρα έχει τη δομή $1s^1$, δηλαδή είναι ένα υδρογονοειδές ιόν.

Στο υδρογόνο και στα υδρογονοειδή ιόντα, τα τροχιακά που ανήκουν στην ίδια στιβάδα (έχουν τον ίδιο κύριο κβαντικό αριθμό), έχουν την ίδια ενέργεια. Αυτό συμβαίνει επειδή σε αυτά τα ιόντα δεν υπάρχουν ενδοηλεκτρονιακές απώσεις.

Άρα τα τροχιακά $2s$ και $2p$ έχουν την ίδια ενέργεια.

ΘΕΜΑ Γ

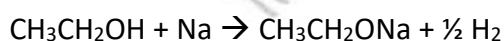
- Γ1. **A:** $\text{CH}_3\text{COCO}(\text{OH})$ **B:** $\text{CH}_3\text{COCOONa}$ **Γ:** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{ONa})\text{CH}_2\text{ONa}$
 Δ: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OCH}_3)\text{CH}_2\text{OCH}_3$ **E:** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{Cl}$ **Z:** $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
 Π: CH_3COCH_3 **Θ:** $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OMgCl})\text{CH}_3$ **Ξ:** $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{CH}_3$
 Κ: $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{CN}$ **Λ:** $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{COOH}$ **M:** $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{COOK}$
 N: $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{NH}_2$

Γ2. α. Έστω x mol της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ένωση Α) και έστω y mol της $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{OH}$ (ένωση Φ), στο αρχικό μίγμα.

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}: \quad m_A = 46 \quad m_A = n_A \cdot M_{rA} = x \cdot 46 = 46x$$

$$\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{OH}: \quad m_\Phi = 14v + 18 \quad m_\Phi = n_\Phi \cdot M_{r\Phi} = y \cdot (14v + 18)$$

$$\text{Μείγμα:} \quad m_{\text{ολ}} = m_A + m_\Phi \rightarrow 12 = 46x + y \cdot (14v + 18) \quad (1)$$



$$1 \text{ mol} \quad \quad \quad 0,5 \text{ mol}$$

$$x \text{ mol} \quad \quad \quad 0,5x \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,5 \text{ mol}$$

$$y \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,5y \text{ mol}$$

$$H_2: V_{\text{ολ}} = 2,24 \text{ L} \rightarrow n_{\text{ολ}} \cdot V_m = 2,24 \rightarrow (0,5x + 0,5y) \cdot 22,4 = 2,24 \rightarrow x + y = 0,2 \quad (2)$$



$$3 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 3 \text{ mol}$$

$$x \text{ mol} \qquad \qquad \qquad x \text{ mol}$$

$$CH_3COOH: M_r = 60 \qquad m = n \cdot M_r \rightarrow 6 = x \cdot 60 \rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$(2) \rightarrow y = 0,1 \text{ mol}$$

$$(1) \rightarrow v = 4$$

i. Σύσταση αρχικού μίγματος αλκοολών: **0,1 mol CH_3CH_2OH και 0,1 mol $C_nH_{2n+1}OH$**

ii. Επειδή η αλκοόλη Φ έχει 4C και δεν οξειδώνεται θα είναι τριτοταγής αλκοόλη, οπότε θα έχει συντακτικό τύπο:



β. i. Η αλκοόλη **$CH_3CH_2C(CH_3)(OH)CH_3$** είναι μια τριτοταγής αλκοόλη με 5C, οπότε για να την παρασκευάσουμε με προσθήκη αντιδραστήριου Grignard σε καρβονυλική ένωση, αυτή θα πρέπει να είναι κετόνη.

Άρα θα χρησιμοποιήσουμε το ζεύγος (V).





σύγχρονο

ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

www.syghrono.gr

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στην έκφραση της K_c συμμετέχουν μόνο αέρια, οπότε:

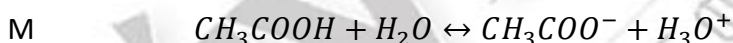
$$K_c = [\text{CO}_2] / [\text{CO}]$$

Δ2.

mol	FeO(s) + CO(g)	↔	Fe(l) + CO ₂ (g)
αρχικά	x		
αντιδρούν	10/11 x		
παράγονται			10/11 x
τελικά (X)	1/11 x		10/11 x

$$K_c = [\text{CO}_2] / [\text{CO}] \rightarrow K_c = \frac{\frac{10x}{11V}}{\frac{1x}{11V}} \rightarrow K_c = 10$$

Δ3. Διάλυμα Υ1



αρχικά	0,1		
ιοντίζονται	x		
παράγονται		x	x
τελικά (X)	0,1 - x	x	x

$$\text{p}K_a = 5 \rightarrow -\log K_a = 5 \rightarrow K_a = 10^{-5}$$

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{x \cdot x}{0,1-x} \rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0,1} \rightarrow x = 10^{-3} \text{ M} \quad \text{Παραδοχές: θεωρώ } 0,1-x \approx 0,1$$

$$\text{pH}_1 = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log x = -\log 10^{-3} \rightarrow \text{pH}_1 = 3$$

Δ4. Διάλυμα Υ1: $n_1 = C_1 \cdot V_1 = 0,1 \cdot 0,2 \text{ mol} \rightarrow n_1 = 0,02 \text{ mol}$

Fe: $n = m / Ar = 0,28 / 56 \text{ mol} \rightarrow n = 0,005 \text{ mol}$

α. $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Fe} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe} + \text{H}_2\uparrow$

β. mol	$2\text{CH}_3\text{COOH}$	+	Fe	\rightarrow	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$	+	$\text{H}_2\uparrow$
αρχικά	0,02		0,005				
αντιδρούν	0,01		0,005				
παράγονται					0,005		0,005
τελικά (XI)	0,01		-----		0,005		0,005

H_2 : $V = n_{\text{ολ}} \cdot V_m = 0,005 \cdot 22,4 \text{ L} \rightarrow V = 0,112 \text{ L}$

γ. Διάλυμα Υ2:

CH_3COOH : $C_{\text{οξ}} = n_{\text{οξ}} / V_1 = 0,01 / 0,2 \text{ M} \rightarrow C_{\text{οξ}} = 0,05 \text{ M}$

$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$: $C_{\beta} = n_{\beta} / V_1 = 0,005 / 0,2 \text{ M} \rightarrow C_{\beta} = 0,025 \text{ M}$

Το διάλυμα Υ2 είναι ρυθμιστικό διάλυμα επειδή περιέχει το συζυγές ζεύγος:

$\text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{COO}^-$ και επιπλέον ισχύει: $1/10 < C_{\text{οξ}} / 2C_{\beta} < 10 \rightarrow 1/10 < 0,05 / 2 \cdot 0,025 < 10$
 $\rightarrow 1/10 < 1 < 10$

Εξίσωση Henderson – Hasselbalch: $\text{pH}_2 = \text{pKa} + \log(2C_{\beta} / C_{\text{οξ}}) = 5 + \log 1 \rightarrow \text{pH}_2 = 5$

δ. Από τα συστατικά του ρυθμιστικού διαλύματος Υ2, μόνο το $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$ αντιδρά με το HCl, με βάση την αντίδραση:

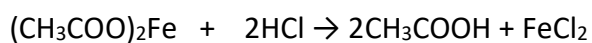


σύγχρονο

ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

www.syghrono.gr



1mol 2mol

0,005mol 0,01mol

