

Απαντήσεις

Επαναληπτικών
Κριτηρίων Αξιολόγησης
εφ' όλης της ύλης

1ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

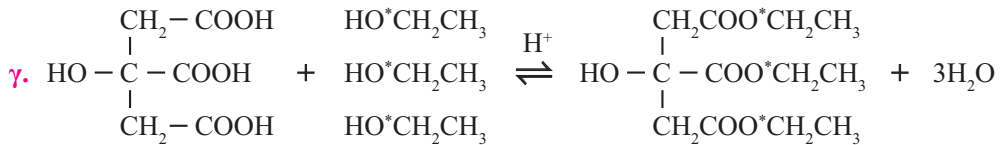
ΘΕΜΑ Α

A1. γ, A2. α, A3. γ, A4. β, A5. γ.

ΘΕΜΑ Β

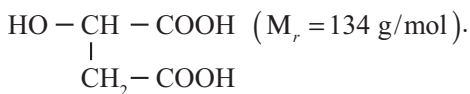
B1. α.
$$\begin{array}{c} \text{sp}^3 \qquad \text{sp}^2 \\ \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \text{sp}^3 \qquad \text{sp}^2 \\ \text{HO} - \text{C} - \text{COOH} \\ \text{sp}^3 \qquad \text{sp}^2 \\ \text{CH}_2 - \text{COOH} \end{array}$$

β. 4 υδρογόνα (3 από τα $-\text{COOH}$ και 1 από το $-\text{OH}$)
7 οξυγόνα (6 από τα $-\text{COOH}$ και 1 από το $-\text{OH}$).



δ. Όλα τα οξέα που δίνονται είναι δικαρβοξυλικά, οπότε:

$$n_{\beta} = 2n_{\alpha} \Rightarrow \dots \Rightarrow M_r = 134 \text{ g/mol}, \text{ οπότε το ζητούμενο οξύ είναι το (ii):}$$



B2. Το β.

B3. Δεν είναι σωστές οι προτάσεις: β, γ, δ.

B4. α. $\text{Al}^+(\text{g}) \rightarrow \text{Al}^{2+}(\text{g}) + \text{e}^-$, $E_1(2)$.



Καθώς τα ηλεκτρόνια απομακρύνονται διαδοχικά, ο ίδιος αριθμός πρωτονίων έλκει λιγότερα ηλεκτρόνια. Κατά συνέπεια, υπάρχει μια αύξηση του αποτελεσματικού πυρηνικού φορτίου στο Al^{+} , με αποτέλεσμα να απαιτείται περισσότερη ενέργεια για την απομάκρυνση του δεύτερου ηλεκτρονίου, οπότε: $E_i(2) > E_i(1)$.

γ. ${}_{13}Al: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 \Rightarrow 3η \text{ περίοδος, ομάδα 13(IIIA)}$.

Το Η είναι στοιχείο της ομάδας 1(IA), οπότε το Ζ της 18(VIIIA) ... το Α της 13(IIIA), οπότε το ΑΙ είναι το στοιχείο Α.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. $CH \equiv CH$.

β. i. $\beta = 0,5 \text{ mol } I_2(g)$. ii. 60%. iii. $1,75 \text{ mol } I_2(g)$. iv. Αύξηση.

Γ2. α. Α: CH_3CH_2Cl

Β: $CH_2=CH_2$

Γ: $\begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\ | \quad | \\ Br \quad Br \end{array}$

Δ: $CH \equiv CH$

Ε: CH_3CHO

Ζ: CH_3CH_2MgCl

Η: $\begin{array}{c} CH_3CH_2 - CHCH_3 \\ | \\ OMgCl \end{array}$

Θ: $\begin{array}{c} CH_3CH_2CHCH_3 \\ | \\ OH \end{array}$

Ι: CH_3CH_2CN

Κ: CH_3CH_2COOH

Λ: CH_3CH_2COONa

Μ: $\begin{array}{c} CH_3CH_2COOCHCH_2CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$

β. $\alpha_1: KCN, \quad \alpha_2: HCl$.

Γ3. α. $CH_3CHO: 0,4 \text{ mol}, \quad C_3H_8O: 1,6 \text{ mol}$.

β. Η ένωση Ρ (C_3H_8O) είναι η 2-προπανόλη: $\begin{array}{c} CH_3CHCH_3 \\ | \\ OH \end{array}$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. 0,2 M. **β.** 25 mL. **γ.** 1 : 1.

Δ2. Το (α): H⁻.

Δ3. α. pH = 13.

β. i. 0,01 mol Cl₂.

ii. Οι ακτινοβολίες προκαλούν μοριακές μεταβολές στα αντιδρώντα, με αποτέλεσμα να αλλάζει ο μηχανισμός της αντίδρασης, οπότε αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης.

Δ4. 0,02 mol NaOH.

2ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. β, A2. β, A3. α, A4. α, A5. α.

ΘΕΜΑ Β

B1. α. (I). β. ii.

B2. α. Είναι απίθανο να συμβούν ταυτόχρονες και αποτελεσματικές συγκρούσεις μεταξύ 4 μορίων HBr με 1 μόριο O₂.

β. i. $v = k \cdot [\text{HBr}] \cdot [\text{O}_2]$.

ii. Ενδιάμεσα αντίδρασης: HOObBr και HOBr.

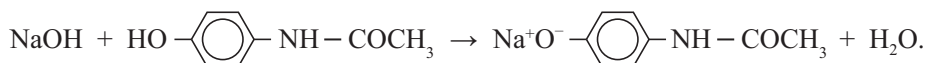
iii. Όχι.

iv. Ναι, διότι αυτό το στάδιο καθορίζει τον νόμο της ταχύτητας, άρα και την ταχύτητα της αντίδρασης.

B3. Η παρακεταμόλη αντιδρά με το αντιδραστήριο β. Συγκεκριμένα:

α. Δεν διαθέτει στο μόριό της -COOH, οπότε δεν αντιδρά με Na₂CO₃.

β. Λόγω του φαινολικού -OH, αντιδρά με κρύο υδατικό διάλυμα NaOH (αντίδραση εξουδετέρωσης):

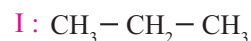
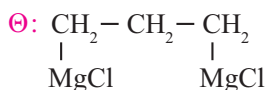
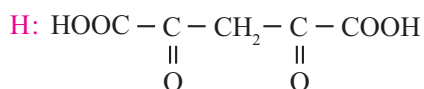
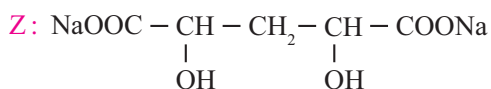
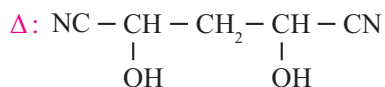
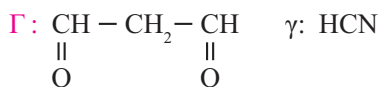
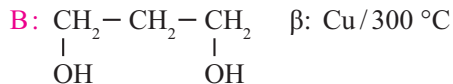
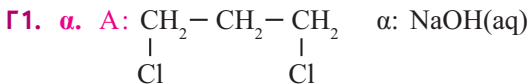


γ. Διαθέτει στο μόριό της την ομάδα $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$, αλλά κανένα άτομο C ή H δεν συνδέεται άμεσα με τον άνθρακα του καρβονυλίου $\left(-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\right)$ ώστε να πραγματοποιηθεί η ιωδοφορμική αντίδραση.

B4. α. i. Λ, ii. Λ, iii. Σ, iv. Σ.

β. $F_2 < HCl < Cl_2 < HF < NaF$.

ΘΕΜΑ Γ



β. 80 mL.

Γ2. Αποχρωματίζεται.

Γ3. α. (α) → NO, H₂ / (β) → H₂O / (γ) → N₂.

β. $v_\mu = v_{N_2} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

γ. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{4}{3}$.

Γ4. α. pH = 7. **β.** i. ΗΓ το ισχυρότερο οξύ. ii. 5 mL.

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Χρησιμοποιούμε τις αντιδράσεις 1, 3 και 4 ως εξής:
 $(\text{ANT. 1}) + (\text{ANT. 3}) - 2 \times (\text{ANT. 4})$.
- Δ2. α.** Αντιδρώντα (gas) και καταλύτες (solid) διαφορετικής φυσικής κατάστασης.
β. Είναι στοιχεία του τομέα d.
γ. $\Delta n (\text{αερίων}) = 0$.
δ. CO αντιδρών – μικρό ποσοστό στα αντιδρώντα σημαίνει μεγάλη απόδοση. Αυτό οφείλεται στη χαμηλή θερμοκρασία ($\downarrow \theta$, μετατόπιση δεξιά). Οι καταλύτες δεν επηρεάζουν τη θέση ισορροπίας, επομένως ούτε την απόδοση, αλλά μόνο την ταχύτητα (ο καταλύτης είναι κινητικός παράγοντας).
- Δ3. α. i.** 100 mol CH_4 και 100 mol H_2O . **ii.** 60%.
β. 4,5 mol C_2H_6 και 6 mol CH_4 .
- Δ4. α. i.** 80%. **ii.** 984 kJ.
β. Μετατόπιση ισορροπίας προς τα δεξιά (αύξηση απόδοσης).

3ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. α, A2. α, A3. γ, A4. α, A5. β.

ΘΕΜΑ Β

B1. α. i. Επιτρεπτό. ii. Μη επιτρεπτό. iii. Μη επιτρεπτό.

β. Και οι δύο προτάσεις είναι ψευδείς.

γ. i. Δύο μονήρη ηλεκτρόνια θα έχουν στοιχεία:

- του τομέα p με δομές: ... ns^2np^2 και ns^2np^4 ($n = 2, 3, 4$).
- του τομέα d με δομές: ... $(n-1)d^2ns^2$ και $(n-1)d^8ns^2$ ($n = 4$).

Επομένως, οι ηλεκτρονιακές δομές των ζητούμενων στοιχείων είναι:

($Z = 6$): $1s^22s^22p^2$, ($Z = 8$): $1s^22s^22p^4$,

($Z = 14$): ... $3s^23p^2$, ($Z = 16$): ... $3s^23p^4$,

($Z = 22$): ... $3d^24s^2$, ($Z = 28$): ... $3d^84s^2$,

($Z = 32$): ... $4s^24p^2$, ($Z = 34$): ... $4s^24p^4$.

ii. $Z = 2$.

B2. α. iii.

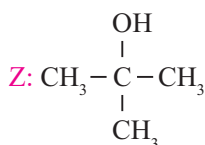
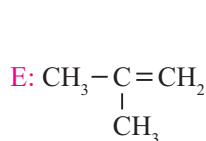
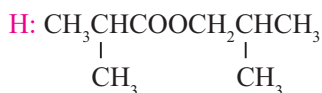
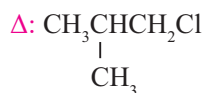
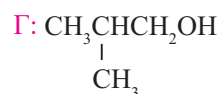
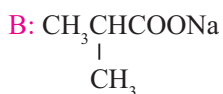
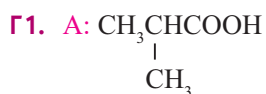
β.	Ένωση	$I_2/NaOH$	Tollens	$KMnO_4$
	CH_3CH_2OH	+	-	+
	$CH_3CH_2CH_2OH$	-	-	+
	CH_3CHO	+	+	+
	CH_3COCH_3	+	-	-

B3. Το διάγραμμα ΙΙΙ.

B4. α. Δεν ισχύουν οι προτάσεις i, ii, iii.

β. Οι ταχύτητες μεταβάλλονται κατά τον τρόπο που δείχνει το διάγραμμα (I).

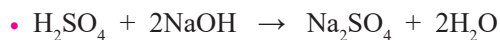
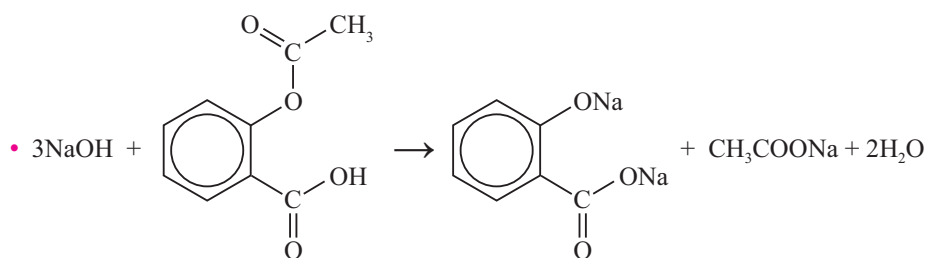
ΘΕΜΑ Γ



Γ2. α. 37,75 g.

β. 30% w/v.

Γ3. 500 mg. Οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται είναι:



ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ο iv. συνδυασμός.

Δ2. α. $v = k \cdot [\text{HCl}]^1$, με $k = 0,04 \text{ s}^{-1}$.

β. $v_0 = 80 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$.

γ. Όχι ($k' \neq k$).

Δ3. α. $\Delta H = 175 \text{ kJ}$.

β. i. 60%.

ii. $v_\mu = 3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$.

iii. 52,5 kJ.

γ. 0,2 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Δ4. 40% w/w.

4ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

- A1. α, A2. α, A3. α, A4. α, A5. β.

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Τα στοιχεία: Δ, Ε, Η, Θ και Κ.

β. Μεγαλύτερο μέγεθος έχει το στοιχείο Λ και τη μεγαλύτερη $E_i(1)$ έχει το στοιχείο Β.

γ. Το στοιχείο Ι.

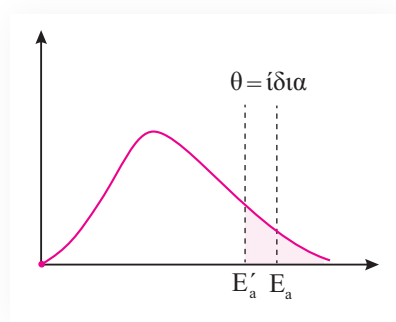
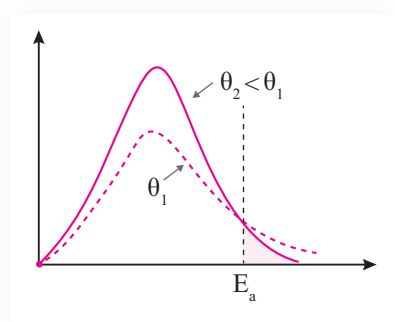
δ. $\left(5, 0, 0, +\frac{1}{2}\right)$.

ε. Το στοιχείο Η.

στ. Το υδρίδιο ΗΘ.

B2. α. Το εμβαδόν θα ελαττωθεί.

β. Το εμβαδόν θα αυξηθεί ($E'_a < E_a$).



B3. α. ii. β. i.

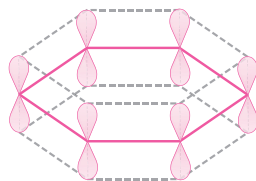
B4. α. $\sigma(C_{sp^2}, H_{1s})$.

$\sigma(C_{sp^2}, C_{sp^2})$: αξονική επικάλυψη.

$\pi(C_{2p}, C_{2p})$: πλευρική επικάλυψη.

β. Τα sp^2 υβριδικά τροχιακά των ατόμων C διευθετούνται στο ίδιο επίπεδο.

γ. Κατά τον σχηματισμό των π-δεσμών κάθε p τροχιακό επικαλύπτεται με τα δύο γειτονικά του, με αποτέλεσμα το π τροχιακό να είναι μη εντοπισμένο, να συνδέει δηλαδή και τα έξι άτομα του άνθρακα και να εκτείνεται πάνω και κάτω από το επίπεδο του μορίου, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: κυριαρχεί ο δ – H.

CH_3CHO : διπόλου – διπόλου και London.

CH_3Cl : διπόλου – διπόλου και London.

Επειδή οι ενώσεις CH_3CHO , CH_3Cl έχουν παραπλήσιες M_r , οι δυνάμεις London θα είναι παραπλήσιες ισχύος και στα δύο μόρια. Επομένως, την ισχύ του συνόλου των διαμοριακών δυνάμεων θα την καθορίζουν οι δυνάμεις διπόλου – διπόλου, οι οποίες είναι μεγαλύτερης ισχύος στο μόριο με τη μεγαλύτερη διπολική ροπή, δηλαδή στο μόριο της CH_3CHO . Για τον λόγο αυτόν, η CH_3CHO έχει μεγαλύτερο Σ.Ζ. από το CH_3Cl .

Γ2. α. 0,4 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και 0,2 mol CH_3CHO . **β.** 500 mL δ/τος KMnO_4 .

Γ3. α. $\Delta H = -1.366,8 \text{ kJ}$. **β.** 21.868,8 kJ.

Γ4. α. Μηδενικής τάξης. **β.** $v = k = \text{σταθερή}$.

γ. $k = 4 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **δ.** $c = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. $\text{pH}_A = 1$, $\text{pH}_B = 9$ και $\text{pH}_\Gamma = 13$.

Δ2. α. 0,03 mol NH_3 . **β.** 0,1 mol Mg.

Δ3. α. Αυτοκατάλυση (Mn^{2+}). **β.** 0,3 M.

Δ4. α. 66 g CO_2 . **β. i.** 0,5 mol CO_2 . **ii.** $E_{a_2} > E_{a_1}$.

5ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. δ, A2. α, A3. β, A4. α, A5. δ.

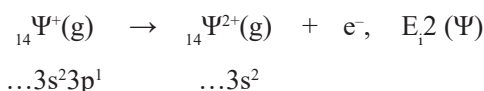
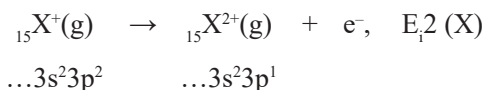
ΘΕΜΑ Β

B1. α. i. Σ. ii. Λ.

iii. Σ (ημισυμπληρωμένη p υποστιβάδα → σταθερή δομή).

iv. Σ.

v. Λ. $X \rightarrow Z = 15$. Προηγούμενο στοιχείο $\Psi \rightarrow Z = 14$.



Και στις δύο περιπτώσεις, η απόσπαση του 2ου e γίνεται από την ίδια υποστιβάδα (2p).

Στην πρώτη περίπτωση, όμως, έχουμε μεγαλύτερο πυρηνικό φορτίο (15 p), οπότε η απόσπαση του e γίνεται δυσκολότερα και για τον λόγο αυτόν είναι:

$$E_i 2 (\text{X}) > E_i 2 (\Psi).$$

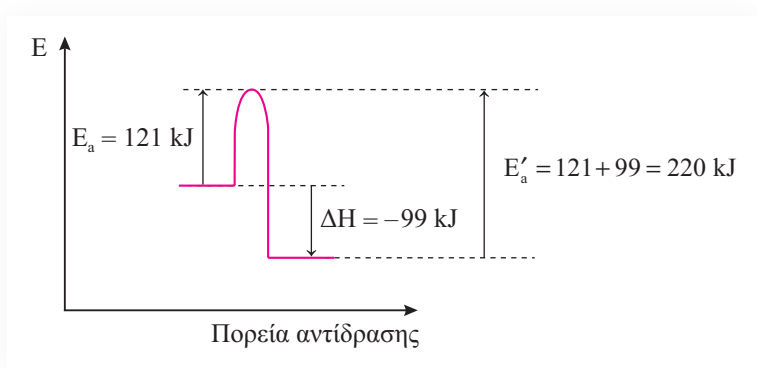
β. $\text{CO}_2 < \text{HBr} < \text{HI} < \text{NH}_3 < \text{HF} < \text{H}_2\text{O} < \text{MgCl}_2 < \text{NaCl}^*$.

* Δείτε τις χαρακτηριστικές ιδιότητες των χλωριδίων των στοιχείων της 3ης περιόδου του Περιοδικού Πίνακα στο σχολικό βιβλίο.

B2. $\Delta 1 \rightarrow \text{pH} = 7,77$, $\Delta 2 \rightarrow \text{pH} = 8,72$, $\Delta 3 \rightarrow \text{pH} = 8,79$.

B3. α. $\Delta H_1 = -297 \text{ kJ}$ και $\Delta H_3 = -396 \text{ kJ}$.

β.



B4. I. οξειδωτικό KMnO_4 (συντελεστής 6)

II. αναγωγικό Cl_2 (συντελεστής 3)

Οπότε το ζητούμενο άθροισμα είναι $6 + 3 = 9$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. i. Θεωρία προσρόφησης. **ii.** Μόνο η $\uparrow \theta$.

β. i. 66,67%, $K_c = 2$.

ii. Η προσθήκη 3,2 mol H_2O . (Η προσθήκη 3 mol H_2O και 4 mol CO_2 μετατοπίζει την αντίδραση προς τα αριστερά, άρα \downarrow απόδοσης.)

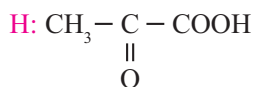
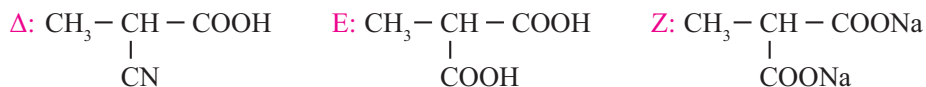
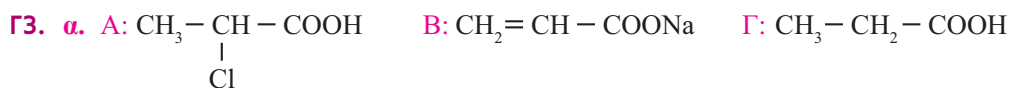
Γ2. α. i. 880 mL H_2O .

ii. 179,2 L (S.T.P.) CO_2 .

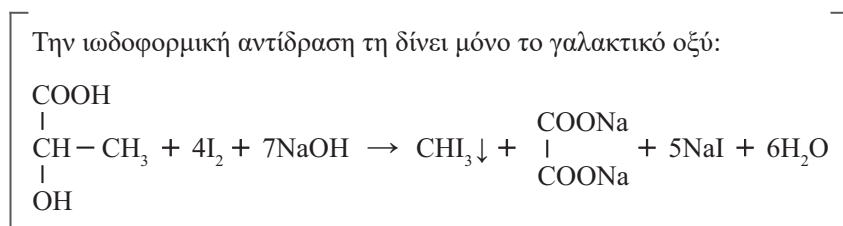
β. i. Μεταφέρεται νερό από το εσωτερικό του κυττάρου προς το διάλυμα της γλυκόζης, οπότε το κύτταρο του ζυμομύκητα συρρικνώνεται.

ii. Εξώθερμη αντίδραση ($\Delta H < 0$).

iii. Το διάγραμμα γ.



β. 0,3 mol μηλικού οξέος και 0,2 mol γαλακτικού οξέος.



ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. 200 mL, pH = 3. **β.** Αυξήθηκε.

γ. Το διάγραμμα είναι αποδεκτό:

- Αραίωση $\Rightarrow \downarrow [\text{H}_3\text{O}^+]$.
- $Q_a < K_a \Rightarrow$ ισορροπία δεξιά $\Rightarrow \uparrow a$.
- Η $\Delta[\text{H}_3\text{O}^+]$ δεν αναιρείται πλήρως.

Δ2. α. i. $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -57 \text{ kJ}$.

ii. $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H' = 2 \cdot \Delta H = -114 \text{ kJ}$.

β. Ουδέτερο.

γ. pH (Y4) = 7 (25 °C), pH (Y7) < 7 ($\theta > 25$ °C).

Δ3. 88% w/w.

Δ4. α. $v = k \cdot [\Gamma^-]^2 \cdot [\text{IO}_3^-]^1 \cdot [\text{H}^+]^2$.

β. 1ος λόγος: Οι εκθέτες 2, 1 και 2 αντίστοιχα των Γ^- , IO_3^- και H^+ δεν είναι ίδιοι με τους στοιχειομετρικούς τους συντελεστές στην αντίδραση.

2ος λόγος: (5 + 1 + 6) σωματίδια αντιδρώντων έχουν πολύ μικρή πιθανότητα για ταυτόχρονες και αποτελεσματικές συγκρούσεις.

γ. i. $v_0 = 45 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ και $0,0018 \text{ mol I}_2$.

ii. (Γ): CH_3COOH ασθενές οξύ, οπότε παράγει μικρότερη $[\text{H}^+]_0$ σε σχέση με την αντίστοιχη συγκέντρωση στο δ/μα HCl .

6ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ, A2. α, A3. γ, A4. γ, A5. δ.

ΘΕΜΑ Β

- B1. α. $\Delta H_1^\circ = -114,4 \text{ kJ}$. β. $\Delta H_4^\circ = -906 \text{ kJ}$.

B2. α.

Ένωση	Br_2/CCl_4	Na	CuCl/NH_3	I_2/NaOH
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	+	-	-	-
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	+	+	+	-
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	-	+	-	+
CH_3COCH_3	-	-	-	+

- β. Π.χ. περιπτώσεις όπου πραγματοποιείται η ιωδοφορμική αντίδραση ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COCH_3) + $\text{I}_2(\text{NaOH})$.
- B3. α. Το Cr (6 μονήρη ηλεκτρόνια).
β. $r(\text{Na}^+) < r(\text{O}^{2-})$.
γ. $E_{11}(\text{N}) > E_{11}(\text{O})$, (σταθερή δομή p^3 στο N).
δ. $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{Te}$.
ε. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (περισσότερους δεσμούς - H).
- B4. α. i. Εξώθερμη ($\uparrow \theta$, μετατόπιση αριστερά).
ii. $\uparrow \theta \Rightarrow \uparrow v \Rightarrow$ η ισορροπία αποκαθίσταται πιο γρήγορα.
β. Ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά ($Q_c < K_c$), οπότε η ένταση του ροζ χρώματος αυξάνεται.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. 53,4 g. β. 23 g.

Γ2. A: $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ B: $\text{CH}_3\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$

Γ: $\text{CH}_3\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OMgCl}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ C₃H₁₁OH: $\text{CH}_3\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ (3οταγής)

Δ: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ E: $\text{CH}_3\text{CH}_2-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}}\text{CH}_3$ Z: $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{OH}}{\underset{\text{OH}}{\text{CH}}}\text{CH}_3$

Γ3. α. A: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$: 0,1 mol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$: 0,02 mol. β. 80%.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. 0,2 M. β. $K_a = 10^{-5}$.

γ. $[\text{H}\Delta]:[\Delta^-] = 1:1$. ↑ $[\Delta^-]$.

Ναι, αφού το $\text{pH}_{\text{T.S.}}$ (= 9) βρίσκεται εντός της περιοχής αλλαγής χρώματος του δείκτη ($\text{pH} = 8 - 10$).

Δ2. Επιλέγουμε το δ/μα Y1 (NaCl, 0,6 M).

Δ3. α. i. Το Cl_2 είναι το οξειδωτικό και το αναγωγικό. ii. $K_a = 4 \cdot 10^{-8}$.

β. HOCl ασθενέστερο.

Δ4. α. Το πρώτο στάδιο. Ενδιάμεσο: ClO_2^- .

β. Δεκτό το πρώτο ζεύγος ($k_1 = 2 \cdot 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, $k_2 = 8 \cdot 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$).

$v = k_1 \cdot [\text{OCl}^-]^2 = 2 \cdot 10^{-4} [\text{OCl}]$ (mol/L · s).

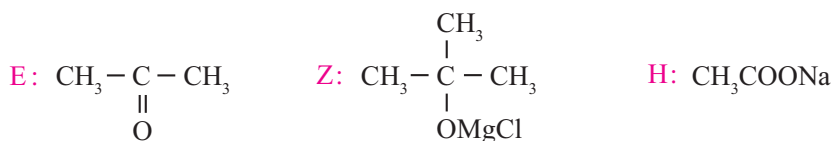
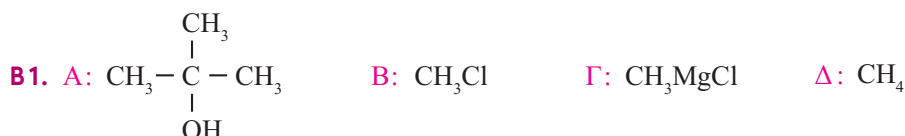
γ. Όλοι οι παράγοντες που δίνονται αυξάνουν την ταχύτητα της αντίδρασης 1, οπότε αυξάνουν την ταχύτητα με την οποία ↓ $[\text{OCl}^-]$, άρα επιταχύνουν τη μείωση της δραστηρότητας ενός δ/τος NaOCl.

7ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

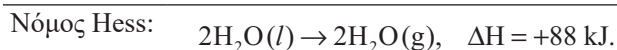
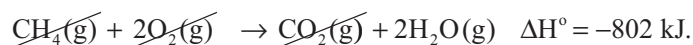
A1. α, A2. α, A3. γ, A4. β, A5. β.

ΘΕΜΑ Β



B2. α. Λόγω της διαφορετικής φυσικής κατάστασης του νερού: $\text{H}_2\text{O} (l)$ και $\text{H}_2\text{O} (g)$.

β. Συνδυάζοντας τις θερμοχημικές εξισώσεις των δύο διαγραμμάτων προκύπτει:



ή



B3. Το Δ είναι το τελευταίο στοιχείο της περιόδου του, λόγω της μεγάλης πτώσης της E_1 στο επόμενο στοιχείο, άρα:

A έως Δ: στοιχεία 2ης περιόδου, με το Δ ευγενές αέριο.

E έως I: στοιχεία 3ης περιόδου.

α. $_{10}\Delta: 1s^2s^22p^6$.

β. Σειρά αύξησης ηλεκτραρνητικότητας: $Z < \Theta < I$.

γ. $Z(X) = 2$.

δ. $E_2(E) > E_1(I)$ (Δ).

ε. $r(A) < r(I)$.

B4. α. Σωστή είναι η iii ($\theta > 25^\circ\text{C}$).

$$\text{pH}(Y1) = \text{pH}(Y2) \Rightarrow \dots \Rightarrow$$

$$K_a(\text{HClO})(25^\circ\text{C}) = K_a(\text{HBrO})(\theta^\circ\text{C}).$$

$$\text{Ισχύει: } K_a(\text{HClO})(25^\circ\text{C}) > K_a(\text{HBrO})(25^\circ\text{C})$$

[ισχύς και μοριακή δομή], άρα:

$$K_a(\text{HBrO})(\theta^\circ\text{C}) > K_a(\text{HBrO})(25^\circ\text{C}).$$

Και επειδή η $K_a(\text{HBrO})$ αυξάνεται με $\uparrow \theta$

(ιοντισμός $\Delta H > 0$), τελικά είναι: $\theta^\circ\text{C} > 25^\circ\text{C}$.

β. ii ($V_{\text{III}} = 2 \cdot V_{\text{II}}$).

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. 20.250 kJ.

β. 90%.

γ. 8%.

Γ2. α. 90%.

β. 1.008 L (S.T.P.) O_2 .

γ. 52.875 kJ.

Γ3. α. $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$.

β. $k = 0,02 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

γ. $v_0 = 54 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$ και 0,6 mol NO_2 .

Γ4. Αργό στάδιο: $v = k_2 \cdot [\text{NO}_3] \cdot [\text{NO}]$ (1).

$$\text{Ισορροπία: } K_c = \frac{[\text{NO}_3]}{[\text{NO}] \cdot [\text{O}_2]} \quad \text{ή} \quad [\text{NO}_3] = K_c \cdot [\text{NO}] \cdot [\text{O}_2] \quad (2).$$

H (1) με βάση τη (2) γράφεται:

$$v = k_2 \cdot K_c \cdot [\text{NO}] \cdot [\text{O}_2] \cdot [\text{NO}] \quad \text{ή}$$

$$v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]: \text{ νόμος ταχύτητας.}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 518,4 g.

Δ2. α. Καμπύλη 1 → δ/μα Y1: δύο βαθμίδες εξουδετέρωσης.
Καμπύλη 2 → δ/μα Y2: μία βαθμίδα εξουδετέρωσης.

β. i. Y1: $c_1 = 0,1 \text{ M}$ και Y2: $c_2 = 0,1 \text{ M}$.

ii. Για την ογκομέτρηση του δ/τος Y1:

A: HOOC-COOH, HOOC-COONa

B: HOOC-COONa

Γ: HOOC-COONa, NaOOC-COONa

Δ: NaOOC-COONa.

Για την ογκομέτρηση του δ/τος Y2:

E: CH₃COOH, CH₃COONa

Z: CH₃COONa.

iii. A: pH = 1,25. E: pH = 5.

iv. Όξινο.

Δ3. α. HCOOH: 0,6 mol, C₂H₂O₄: 1 mol. **β.** 29,12 L (S.T.P.).

Δ4. α.	Παράγοντες	[Ca²⁺(aq)]	$\left[\begin{matrix} \text{COO}^- \\ \\ \text{COO}^- \end{matrix} \right] (\text{aq})$	Ισορροπία
	Τροφές	↑	↑	ΑΡΙΣΤΕΡΑ
	Αραίωση	↓	↓	ΔΕΞΙΑ

β. Η αραίωση.

γ. $4,32 \cdot 10^{-7} \text{ M}$.

8ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. β, A2. α, A3. γ, A4. δ, A5. α.

ΘΕΜΑ Β

B1. α. $\text{CH}_4 < \text{CO}_2 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$.

β. $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$.

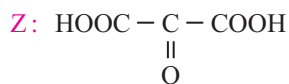
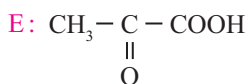
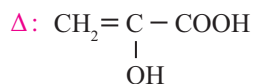
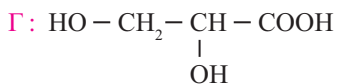
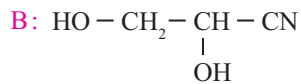
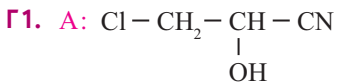
B2. α. Καμπύλη I: NH_3 (Y2). Καμπύλη II: CH_3NH_2 (Y1).

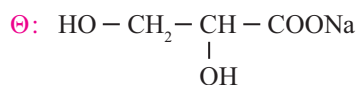
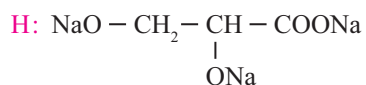
β. Μετά το ισοδύναμο σημείο το pH καθορίζεται από την περίσσεια του τιτλοδότη (HCl), που είναι ίδια και στις δύο ογκομετρήσεις.

B3. α. iii, β. ii, γ. i.

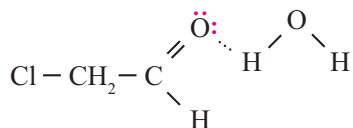
B4. α (183,5 kJ).

ΘΕΜΑ Γ





Γ2. α. • Λόγω σχηματισμού δεσμού υδρογόνου.



• Br_2 , CCl_4 : μη πολικά μόρια.

Br_2 : (διαλυμένη ουσία), CCl_4 : (διαλύτης).

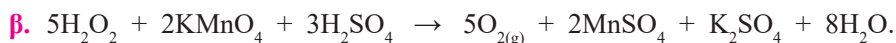
«Τα όμοια διαλύουν όμοια».

β.

	Fehling	Tollens	KMnO_4/H^+	Br_2/CCl_4
ClCH_2CHO	+	+	+	-
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	-	-	+	-

γ. 800 mL διαλύματος KMnO_4 .

Γ3. α. Ως οξειδωτικό και ως δείκτης.

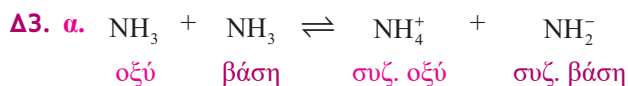


γ. 3,4% w/w.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. Η καμπύλη II. **β.** Ελάττωση ταχύτητας αντίδρασης.

Δ2. α. 100 mol N_2 και 300 mol H_2 . **β.** $K_c = 0,12$. **γ.** 13.600 g NH_3 .



β. i. pH = 5. ii. pH = 12.

Δ4. α. $K_a(\text{H}\Delta) = 10^{-10}$.

Περιοχή αλλαγής χρώματος του δείκτη, άρα το δ/μα Y2 έχει πορτοκαλί χρώμα (κόκκινο + κίτρινο = πορτοκαλί).

β. $\Delta\text{pH} = 0$ (ρυθμιστικό), το χρώμα θα παραμείνει πορτοκαλί.

γ. 0,045 mol HCl (πρέπει να ελαττωθεί το pH του δ/τος Y2).

9ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. β, **A2.** α, **A3.** δ, **A4.** γ, **A5.** γ.

ΘΕΜΑ Β

B1. α. i. Ετερογενής, θεωρία προσρόφησης.

ii. $\Delta H^\circ < 0$. Το διάγραμμα (II).

β. i. $v = k \cdot [X]$, $k \rightarrow s^{-1}$.

ii. $X(g) \rightarrow A(g)$ (αργό)

$A(g) + 2Y(g) \rightarrow Z(g)$ (γρήγορο)

Ο μηχανισμός θα αλλάξει μόνο με τη χρησιμοποίηση καταλύτη.

B2. α. i. **β. i.**

B3. α. $\uparrow \text{pH}$. **β.** $\uparrow [\text{HCOO}^-]$. **γ.** $\uparrow n(\text{OH}^-)$.

B4. α. i. B, Γ, E.

ii. A(2), B(1), Γ(1), Δ(2), E(4).

iii. E.

iv. $B < \Delta < \Gamma$.

v. $Z_Z = 16$, $Z_H = 35$.

β. $n = 5 \rightarrow n = 3$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. A: $\text{CH}\equiv\text{CH}$

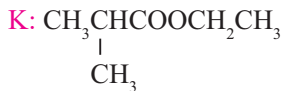
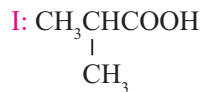
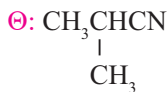
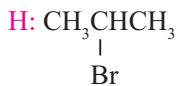
Δ: CH_3OH

B: CH_3CHO

E: CH_3Cl

Γ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Z: CH_3MgCl



Γ2. α. 72 τροχιακά.

β. 1,025 Kg.

Γ3. α. 1,8 mol CH_3OH και 1,2 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

β. 5,2 L δ/τος KMnO_4 (η $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{|\text{O}|} \text{CO}_2$).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 60 mL.

Δ2. α. Δοχεία: A(Y2: HCl), B(Y1: CH_3COOH), Γ(Y3: $\text{HA} \rightarrow K_a = 10^{-4}$).

β. Ισχυρότερο το HA: $K_a(\text{HA}) = 10^{-4} > K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$.

Δ3. α. Επιλέγουμε ως οξύ εκείνο που η $\text{p}K_a$ του βρίσκεται πλησιέστερα στο pH του ρυθμιστικού διαλύματος ... Y3 και Y4.

β. V_3 : 200 mL και V_4 : 100 mL.

γ. $V(\text{H}_2\text{O})_{\text{max}} = 19.700 \text{ mL}$.

Δ4. α. $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}), \Delta H > 0$.

$\uparrow \theta \Rightarrow$ μετατόπιση προς τα δεξιά $\Rightarrow \uparrow [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \downarrow \text{pH}$.

β. $K_a(50^\circ\text{C}) = 10^{-4}$.

Δ5. α. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ καταλύτης (\uparrow υ αντίδρασης)

\rightarrow αφυδατικό ($-\text{H}_2\text{O}$, μετατόπιση ισορροπίας δεξιά $\Rightarrow \uparrow$ απόδοσης).

β. $K_c = 4$.

γ. 0,45 mol H_2O .

10ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. β, A2. α, A3. β, A4. α, A5. α.

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Ο ομοιοπολικός δεσμός είναι ενδομοριακός δεσμός και εκφράζει τη δύναμη με την οποία συγκρατούνται τα άτομα στα μόρια των ενώσεων και των στοιχείων. Αντίθετα, οι διαμοριακές δυνάμεις είναι οι ελκτικές δυνάμεις που συγκρατούν τα μόρια μεταξύ τους και είναι αυτές που επιδρούν στις φυσικές ιδιότητες των ενώσεων, όπως π.χ. το σημείο ζέσεως.

β. $M_r(\text{H}_2) = 2 \cdot A_r(\text{H}) \Rightarrow A_r(\text{H}) = 1.$

$$M_r(\text{Br}_2) = 2 \cdot A_r(\text{Br}) \Rightarrow A_r(\text{Br}) = 80.$$

$$\text{Οπότε } M_r(\text{HBr}) = A_r(\text{H}) + A_r(\text{Br}) = 1 + 80 = 81.$$

$$M_r(\text{H}_2) < M_r(\text{HBr}) < M_r(\text{Br}_2)$$

$$\begin{array}{ccc} (\text{L}) & (\delta - \delta + \text{L}) & (\text{L}) \\ \hline & \xrightarrow{\hspace{1.5cm}} & \end{array}$$

αύξηση σημείων ζέσεως

και μεγαλύτερο σημείο ζέσεως το HF ($\delta - \text{H}$).

B2. α. i. Σωστή, ii. Σωστή, iii. Λάθος.

β. $\Delta H_1^\circ = -297 \text{ kJ}, \quad \Delta H_3^\circ = -396 \text{ kJ}.$

B3. α. iv. **β.** He.

γ. Αυτό με τα περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια (Cr έχει 6 μονήρη e).

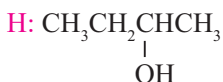
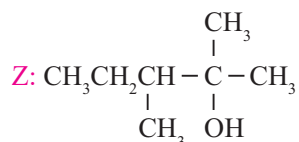
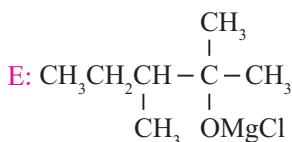
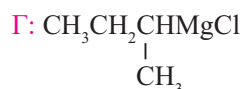
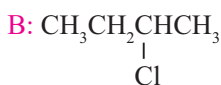
δ. $\text{He} < \text{Ne} < \text{Ar}$

$\xrightarrow{\hspace{1.5cm}}$
ευκολία υγροποίησης

ε. PH_3 είναι ισχυρότερη βάση.

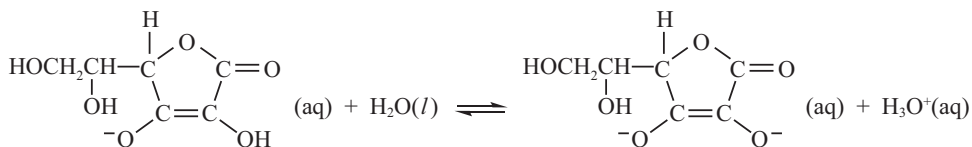
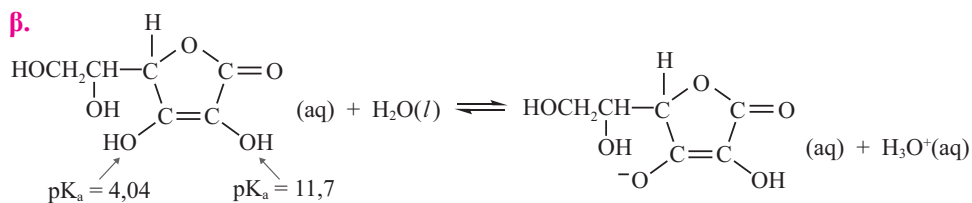
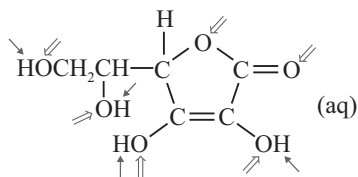
- B4. α. i.** Γνωρίζουμε ότι η δράση των ενζύμων επηρεάζεται από το pH. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τα πειραματικά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, με βάση την αλλαγή του χρώματος, η ενζυμική δραστηριότητα εμφανίζεται μεταξύ pH = 4 και pH = 7. Το σκούρο κόκκινο χρώμα (pH = 6 - 7) υποδηλώνει βέλτιστη ενζυμική δραστηριότητα. Επομένως, η δράση των ενζύμων εμφανίζεται σε μια περιορισμένη περιοχή pH.
- ii.** Σε αλκαλικό περιβάλλον αντιστοιχούν οπωσδήποτε η τιμή pH = 8 (άχρωμο → όχι δραστηριότητα) και η τιμή pH = 7 (σκούρο κόκκινο → δραστηριότητα).
 $\theta = 37\text{ }^\circ\text{C} > 25\text{ }^\circ\text{C}$, άρα $K_w(37\text{ }^\circ\text{C}) > K_w(25\text{ }^\circ\text{C}) \Rightarrow \text{pH}_{\text{ουδ.}} < 7$.
- iii.** Τα ένζυμα αδρανοποιούνται για $\theta > 50\text{ }^\circ\text{C}$ (σχολικό βιβλίο), οπότε με το ζεμάτισμα ($\theta = 100\text{ }^\circ\text{C}$) στοχεύουμε στην αδρανοποίηση του ενζύμου.
 Ομοίως, όπως προκύπτει από τις πειραματικές τιμές του πίνακα, σε χαμηλά pH (χρησιμοποίηση κιτρικού οξέος) έχουμε αδρανοποίηση του ενζύμου.
- β.** Προσθήκη στο διάλυμα NaHCO_3 . Αν παρατηρηθεί σχηματισμός φυσαλίδων (αέριο CO_2), τότε στο διάλυμα περιέχεται HCOOH^- αν όχι, τότε περιέχεται φαινόλη (η φαινόλη δεν αντιδρά με τα ανθρακικά άλατα).

ΘΕΜΑ Γ



- β.** Διάλυμα KMnO_4 : $c = 1\text{ M}$.

Γ2. α. i. 4. ii. 6.



Γ3. α. Β: CH₃CH=CHCH₃, Γ: CH₃CH₂CH=CH₂, Δ: CH₃CH₂CH(OH)CH₃.

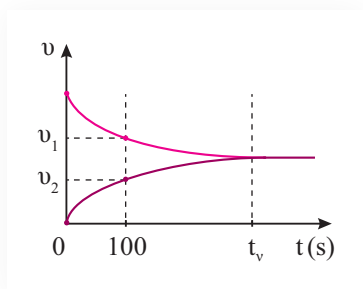
β. 39,4 g.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. 1,2 mol CO, 0,4 mol H₂ και 0,8 mol CH₃OH.

β. i. (2 / 300) mol / L · s.

ii. t = 100 s: Q_c < K_c ⇒ v₁ > v₂.



Δ2. α. $\Delta H^\circ = -90,2 \text{ kJ}$.

β. i. Η καμπύλη (3).

ii. $\downarrow K_c$, \downarrow απόδοση.

Δ3. α. i. 1.596 g ουρίας.

ii. 53,2%.

β. 18 mol NH_3 και 39 mol CO_2 .

11ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ, A2. β, A3. β, A4. α, A5. β.

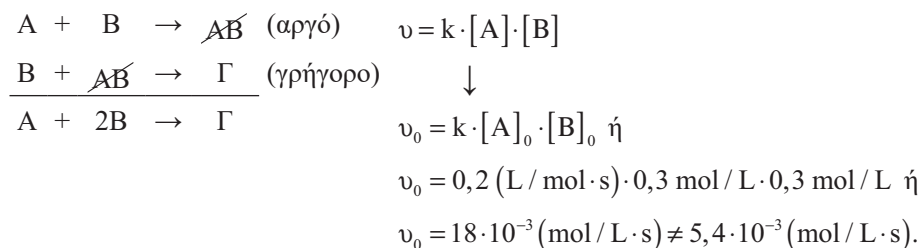
ΘΕΜΑ Β

- B1. α. $\alpha \rightarrow B, \beta \rightarrow \Gamma, \gamma \rightarrow A.$

β. ii.

γ. Δεν μπορεί.

Από τις μονάδες της $k \rightarrow 2$ ης τάξης, άρα η αντίδραση ακολουθεί μηχανισμό με το αργό στάδιο να επαληθεύει τη σχέση $v = k \cdot c^2$, π.χ.



- B2. α. H, Li, Be και He.

β. Την απαγορευτική αρχή του Pauli.

γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1.$

δ. $\left(2, 0, 0, +\frac{1}{2}\right)$ ή $\left(2, 0, 0, -\frac{1}{2}\right).$

ε. $r(C) < r(B) < r(Na).$

στ. Ημισυμπληρωμένα p τροχιακά (p^3) στο N.

ζ. Δυσκολότερα στο Be. Τα ${}_3\text{Li}$, ${}_4\text{Be}^+$ είναι ισοηλεκτρονιακά. Και στους δύο ιοντισμούς η απόσπαση γίνεται από την 2s υποστιβάδα.

Στο Be^+ γίνεται από κατιόν, ενώ στο Li από ουδέτερο άτομο. Επομένως, ευκολότερα γίνεται στο Li, άρα: $E_{i1}(\text{Li}) < E_{i2}(\text{Be}).$

η. Το HF.

B3. α. $\uparrow [O_2]$ με προσθήκη ποσότητας O_2 .

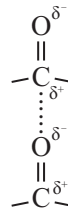
β. $B \rightarrow SO_2$ και $A \rightarrow SO_3$.

γ. i. $v_1 > v_2$.

B4. Το σχήμα β.

Λαμβάνουμε υπόψη την πολικότητα του δεσμού $>C=O$.

Ο προσανατολισμός κάθε μορίου θα γίνει έτσι, ώστε το δ^- άκρο του $>C=O$ του ενός μορίου να βρίσκεται απέναντι από το δ^+ άκρο του $>C=O$ του άλλου μορίου.



ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Α: CH_3CH_2Cl

Β: $HCOONa$

Γ: $HCOOCH_2CH_3$

Δ: $HCOOH$

Ε: CH_3CH_2OH

Ζ: CH_3CHO

Η: $CH\equiv CH$

Θ: $CH_3CH_2-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}OMgCl$

Ι: $CH_3CH_2-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-OH$

Κ: $CH_3CH_2-\underset{\substack{|| \\ O}}{C}-CH_3$ **Λ:** CH_3CH_2COONa

Γ2. Τρία άτομα Η: ένα από κάθε φαινολικό $-OH$ και ένα από το καρβοξύλιο $-COOH$.

Γ3. α. **A:** $CH_3CH_2CH_2OH$, **B:** $CH_3CH=CH_2$.

β. **A** (50%), **B** (25%).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. $4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$.

β. i.

Δ2. α. i. 50%.

ii. $K_c = 0,2$.

β. Στη νέα κατάσταση ισορροπίας βρίσκουμε ότι $K'_c = 0,3 \neq 0,2$. Άρα η $K_c \uparrow$, οπότε πραγματοποιήθηκε και $\Delta\theta$. Επειδή η αντίδραση έχει $\Delta H > 0$ και η ισορροπία μετατοπίστηκε δεξιά, η επιπλέον μεταβολή που πραγματοποιήθηκε ήταν η θέρμανση του μείγματος της αρχικής ισορροπίας.

Επαλήθευση

mol:	$C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) \quad \Delta H > 0$			V = 10 L
αρχ. Χ.Ι.:	1	2	2	
μεταβολές:	+1,5			

$$Q_c = \frac{(2/10)^2}{(3,5/10)} = \frac{(4/100)}{(35/100)} = \frac{4}{35} < K'_c = 0,3,$$

άρα μετατόπιση προς τα δεξιά.

Δ3. α. $a = 2 \cdot 10^{-3}$ και $pH = 1$. **β.** $pH = 8,5$.

Δ4. 50 mL δ/τος NaOH.

12ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. δ, **A2.** δ, **A3.** α, **A4.** δ, **A5.** α.

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστός είναι ο ρόλος της NH_3 που αναγράφεται στις γραμμές:

(1) : Η NH_3 δρα ως δότης H^+ σχηματίζοντας NH_2^- .

(3) : Το Na οξειδώνεται σε Na^+ στο NaNH_2 .

B2. α. iv.

β. i. Αν HA ισχυρό, τότε $\Pi \neq 2,5215 \text{ atm}$.

$$a = 0,025 \text{ και } K_a(27^\circ\text{C}) = 625 \cdot 10^{-7}.$$

ii. $K_a(\text{Y3}) = 500 \cdot 10^{-7} \neq K_a(27^\circ\text{C})$, οπότε $\theta(\text{Y3}) \neq 27^\circ\text{C}$.

B3. α. i. Κατά τους δύο πρώτους ιοντισμούς αποσπάστηκαν τα ε σθένους. Κατά τον τρίτο ιοντισμό αποσπάται ε από Mg^{2+} με δομή ευγενούς αερίου ($1s^2 2s^2 2p^6$).

ii. $(750 / N_A) \approx 124,6 \cdot 10^{-23} \text{ kJ}$.

β. $\text{H}_3\text{PO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HClO}_4$.

B4. α. $\nu_{0,4} < \nu_{0,3} = \nu_{0,1} < \nu_{0,2}$.

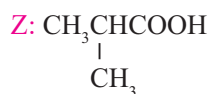
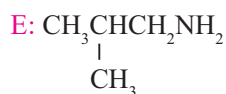
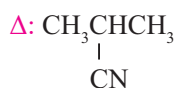
β. Η καμπύλη IV.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. A: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

B: CH_3COCH_3

Γ: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$



β. 210.000 g.

Γ2. α. Λάθος. Με το NaOH αντιδρούν μόνο τα φαινολικά –OH.

Άρα το 1 mol κατεχίνης αντιδρά με 4 mol NaOH.

β. Σωστή. sp^2 : τα 12 άτομα C των δύο βενζολικών δακτυλίων.

sp^3 : τα υπόλοιπα 3 άτομα C.

γ. Λάθος. Με το Na_2CO_3 δεν αντιδρούν ούτε τα φαινολικά ούτε τα αλειφατικά –OH.

Γ3. α. 9,2 g HCOOH και 7,4 g $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

γ. i. $2 \cdot 10^{-4} \rightarrow \text{HCOOH}$ και $2 \cdot 10^{-5} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH(A)}$.

(ΕΠΑΓΩΓΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ)

ii. pH = 8,87.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. CO_2 : διασποράς (London).

COCl_2 : διπόλου – διπόλου και London.

CHCl_3 : διπόλου – διπόλου και London.

β. M_r : $\text{CO}_2 < \text{COCl}_2 < \text{CHCl}_3$.

Σ.Ζ.: $\text{CO}_2 < \text{COCl}_2 < \text{CHCl}_3$.

Δ2. α. Η ύπαρξη αέρα (O_2) μέσα στη φιάλη που περιέχει το φωσγένιο προκαλεί πραγματοποίηση της αντίδρασης, κάτι που θα μειώσει την ποσότητά του (ανεπιθύμητο).

Επιπλέον, ο αέρας (O_2) και το φως θα επιταχύνουν την αντίδραση:

- αέρας $\Rightarrow \uparrow [\text{O}_2]$, αντιδρών $\Rightarrow \uparrow v$.
- φως = ακτινοβολία \Rightarrow νέος μηχανισμός, οπότε $\uparrow v$.

β. Αργό στάδιο: $v = k_3 \cdot [\text{COCl}] \cdot [\text{Cl}_2]$ (1).

Γρήγορο στάδιο (ισορροπία): $K_{c_1} = \frac{[\text{Cl}]^2}{[\text{Cl}_2]}$ ή $[\text{Cl}] = \sqrt{K_{c_1}} \cdot [\text{Cl}_2]^{1/2}$ (2).

Γρήγορο στάδιο (ισορροπία): $K_{c_2} = \frac{[\text{COCl}]}{[\text{Cl}] \cdot [\text{CO}]}$ ή $[\text{COCl}] = K_{c_2} \cdot [\text{Cl}_2] \cdot [\text{CO}]$ (3).

Η (1) λόγω της (3) γίνεται $v = k_3 \cdot K_{c_2} \cdot [\text{Cl}] \cdot [\text{CO}] \cdot [\text{Cl}_2]$ και, λόγω της (2):

$$v = k_3 \cdot K_{c_2} \cdot \sqrt{K_{c_1}} \cdot [\text{Cl}_2]^{1/2} \cdot [\text{CO}] \cdot [\text{Cl}_2] \quad \text{ή} \quad v = k \cdot [\text{Cl}_2]^{3/2} \cdot [\text{CO}].$$

Δ3. α. i. $K_c = 2$. ii. 216 kJ. **β.** i. $V = 2 \text{ L}$. ii. 75%.

Δ4. α. i. 25%. ii. $K_{c_2} = 0,05$.

β. $[\text{PCl}_5] = 0,05 \text{ mol/L}$ και $[\text{COCl}_2] = 0,25 \text{ mol/L}$.

13ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. α, **A2.** γ, **A3.** γ, **A4.** δ, **A5.** α.

ΘΕΜΑ Β

B1. α. $\Delta H^\circ = -2.808 \text{ kJ}$. **β.** Υ1: υπερτονικό, Υ2: υποτονικό.

- γ.** i. Ιοντίζονται η αμινομάδα και η καρβοξυλομάδα.
ii. Αναπτύσσονται δεσμοί διπόλου – ιόντος.

B2. α. Δοχείο Α \rightarrow καμπύλη Ι. **β.** $v_\mu = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol / L} \cdot \text{s}$.

B3. α. i. $(\alpha) \rightarrow (3, 0, 0)$, $(\beta) \rightarrow (2, 0, 0)$, $(\gamma) \rightarrow (1, 0, 0)$,
 $(\delta) \rightarrow (2, 1, 0)$, $(\epsilon) \rightarrow (3, 1, -1)$.

ii. $(\gamma) < (\beta) = (\delta) < (\alpha) = (\epsilon)$.

- β.** i. Το 2ο e στο Na^+ αποσπάται από τροχιακό που βρίσκεται πλησιέστερα στον πυρήνα σε σχέση με την αντίστοιχη διαδικασία στο Mg^+ . Επιπλέον, η δομή του Na^+ είναι δομή ευγενούς αερίου, άρα σταθερή και, επομένως, το ηλεκτρόνιο αποσπάται δυσκολότερα.

ii. $(2.189 / N_A) \text{ kJ} \approx 364 \cdot 10^{-23} \text{ kJ}$.

B4. Απαιτούνται ουσίες που να εξουδετερώνουν το HCl, δηλαδή βάσεις:

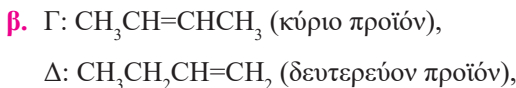
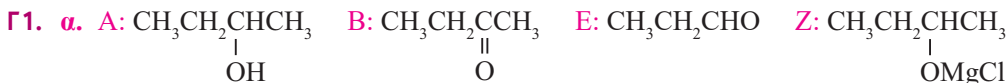
- Το $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$.

$$\text{Για το } \text{HCO}_3^- : K_a = K_{a_2} = 4,7 \cdot 10^{-11}, \quad K_b = \frac{K_w}{K_{a_1}} = \frac{1}{4,5} \cdot 10^{-7}.$$

$$K_b > K_a \Rightarrow \text{δρα ως βάση.}$$

- Το $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

ΘΕΜΑ Γ



A: 1 mol ή 74 g.

γ. $c = \frac{1}{3} \text{M}$.

Γ2. α. Η ένωση X μπορεί να σχηματίσει δεσμούς υδρογόνου χρησιμοποιώντας το O και το H του φαινολικού -OH.

Η ένωση Y μπορεί να χρησιμοποιήσει το O που συνδέεται με τον βενζολικό δακτύλιο καθώς και τα οξυγόνα και το υδρογόνο του -COOH.

Επομένως, περισσότερους δεσμούς υδρογόνου μπορεί να σχηματίσει η ένωση Y.

β. Ο συνδυασμός (β).



β. 16,8 g αλκενίου και 5,1 g αιθέρα.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Y1: pH = 9, Y2: pH = 9.

Δ2. α. Το N_2 .



οξειδωτικό: Cl_2 , αναγωγικό: NH_3

Δ3. α. 50%.

β. i. 75%, **ii.** (5/3) L.

γ. i. Εξώθερμη, **ii.** $\downarrow \theta \Rightarrow \downarrow \text{ταχύτητας}$, $\downarrow P \Rightarrow \downarrow \text{απόδοσης}$.

Δ4. α. $V_\alpha = 0,1 \text{ L}$ και $V_\beta = 0,05 \text{ L}$. **β.** pH = 9.

14ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

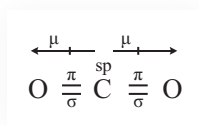
ΘΕΜΑ Α

A1. γ, A2. β, A3. α, A4. β, A5. α.

ΘΕΜΑ Β

B1. α. A: HCHO B: CH₃MgCl Γ: CH₃CH₂OH
Δ: CH₃COOH E: HCOONa Κ: CH₃CH₂OMgCl

β. Ο άνθρακας χρησιμοποιεί sp υβριδικά τροχιακά, άρα το μόριο είναι γραμμικό, οπότε $\mu_{ολ} = 0$.



B2. α. i. $Z_A = 38$, $Z_B = 35$. ii. r: $A > \Gamma > B > \Delta$. E_i1: $A < \Gamma < B < \Delta$.

β. $\text{ClO}_3^- < \text{BrO}_3^- < \text{BrO}_2^- < \text{BrO}^-$.

B3. $v_{0,1} = k_1 \cdot [A]^1 = 125 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$.

$v_{0,2} = k_2 \cdot [A]^2 = 50 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$.

Το Β είναι αποτελεσματικότερο αντίδοτο.

B4. α. Αριστερά. Σ.Ζ. (O₂) το μικρότερο από τα υπόλοιπα.

β. i. ↓ K_c . ii. ↓ απόδοση. iii. Μεγαλύτερη.

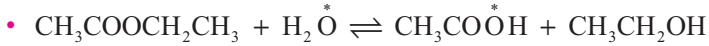
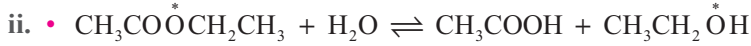
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $\alpha = 1 \text{ mol}$ και $\beta = 0,8 \text{ mol}$.

Γ2. 4%.

Γ3. $x = 10 \text{ mL}$.

Γ4. α. i.
$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}$$



β. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$: 0,1 mol.

H_2O : 0,415 mol.

CH_3COOH : 0,1 mol.

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: 0,1 mol.

$$K_c = 0,24.$$

γ. $\Delta H \approx 0$ (θερμοουδέτερη αντίδραση).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. $105 \text{ mol O}_2 + 95 \text{ mol SO}_2 + 800 \text{ mol N}_2 = 1.000 \text{ mol αερίων}$.

β. 95%.

Δ2. α. $\Delta H^\circ = -3.314 \text{ kJ}$.

β. 80% w/w.

Δ3. α. $\downarrow T, \uparrow P$, μετατόπιση προς τα δεξιά, άρα \uparrow απόδοσης.

$V_2\text{O}_5$: μικρή E_a , άρα $\uparrow v$ (γρηγορότερη αποκατάσταση της ισορροπίας).

β. i. 0,15 mol SO_2 , 0,225 mol O_2 και 0,15 mol SO_3 .

ii. $K_c = 20$.

γ. $Q_c > K'_c = \frac{1}{K_c}$, μετατόπιση προς τα αριστερά.

i. $[\text{SO}_3] = 0,3 \text{ mol/L}$, $[\text{SO}_2] = 0,1 \text{ mol/L}$ και $[\text{O}_2] = 0,45 \text{ mol/L}$.

ii. Εκλύονται 9,9 kJ.

Δ4. $\text{pH} = 1$.

15ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

- A1. β, A2. γ, A3. γ, A4. α, A5. α.

ΘΕΜΑ Β

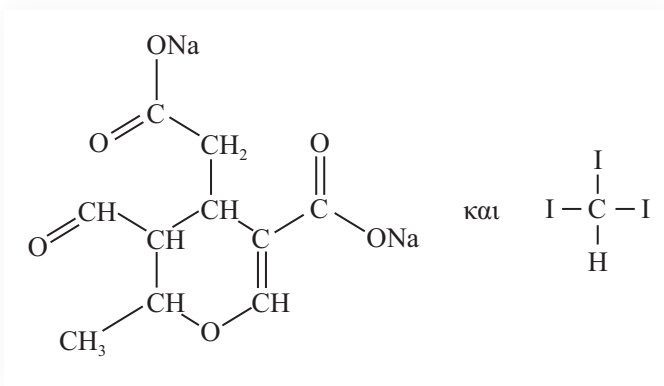
- B1. Σωστή: $q(C) = 1.180,5 \text{ kJ} < q(C_3H_8) = 6.657 \text{ kJ}$.
- B2. Δείχνουμε ότι: $c_{Y1} < c_{Y2}$, οπότε $pH_1 > pH_2$ ($pH = -\log \sqrt{K_a \cdot c}$).
- B3. α. $\Delta H = +200 \text{ kJ}$, ίδια με ή χωρίς καταλύτη.
 $E_a = 300 \text{ kJ}$ (καταλυόμενη) και $E_a = 400 \text{ kJ}$ (μη καταλυόμενη).
β. Το διάγραμμα (I).
- B4. $pH = 7,1$ (εκτός των φυσιολογικών τιμών).

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. α. A: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ B: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}-\text{CHCH}_2\text{Br} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{Br} \end{array}$ Γ: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHC}\equiv\text{CH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- Δ: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ E: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ Z: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHMgCl} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- H: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}-\text{CHOMgCl} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ Θ: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}-\text{CHCH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$ Σ: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHC}\equiv\text{CCu} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

- β. Αποχρωματίζεται.

Γ2.



Γ3. α. $\Delta m = m(\text{H}_2) = 0,8 \text{ g}$ ή $0,4 \text{ mol}$.

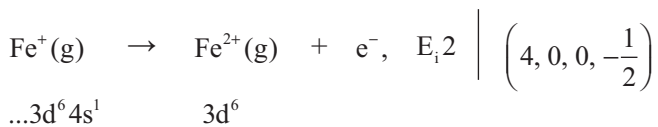
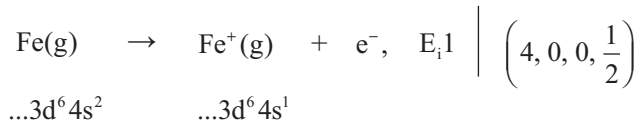
CH_3CHO : $0,3 \text{ mol}$ και CH_3COCH_3 : $0,1 \text{ mol}$.

19 g η μάζα του μείγματος.

β. $0,6 \text{ mol Ag}$ (Tollens: αντιδρά μόνο η CH_3CHO).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 1η σειρά στοιχείων μετάπτωσης \rightarrow συμπληρώνεται η 3d υποστιβάδα, άρα δομή $\dots 3d^x 4s^2$. Η μοναδική δομή με τέσσερα μονήρη ηλεκτρόνια είναι $\dots 3d^6 4s^2$.



Δ2. α. $\Delta H^\circ = +2 \text{ kJ}$.

β. 80% w/w.

γ. $362 \cdot 10^3 \text{ kJ}$.

Δ3. α. 1 mol H_2O και 2 mol H_2 .

β. i. $\Delta\theta$.

ii. 0,6 mol H_2O και 2,4 mol H_2 .

iii. Εξώθερμη.

Δ4. α. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$. β. 10^{-4} .

16ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. α, **A2.** γ, **A3.** α, **A4.** α, **A5.** γ.

ΘΕΜΑ Β

B1. γ.

B2. α. $2\text{NH}_3 + 3\text{NaBrO} \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{NaBr} + 3\text{H}_2\text{O}$.

β. i. NH_3 και H_2O . Τόσο το N όσο και το O είναι στοιχεία της 2ης περιόδου του Περιοδικού Πίνακα.

Μέσα σε μια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, η σχετική οξυγότητα των μοριακών υδριδίων αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά, κατά την ίδια σειρά με την οποία αυξάνεται η ηλεκτραρνητικότητα του στοιχείου X που ενώνεται με το H ($\text{H} - \text{X}$).

Εδώ, επειδή το O είναι ηλεκτραρνητικότερο του N, για τη σχετική οξυγότητα θα ισχύει: $\text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$.

ii. Το N (3 μονήρη ηλεκτρόνια).

iii. $E_{i,1}(\text{H}) > E_{i,1}(\text{Na})$.

B3. A: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

B: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

Γ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$

Δ: $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$

E: $\text{CH}=\text{CH}$

Z: CH_3CHO

H: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Θ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$

- B4.** Στις αναμειξείς (1) και (2) πραγματοποιείται εξουδετέρωση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, η ενθαλπία της οποίας είναι σταθερή και ανεξάρτητη από το οξύ και τη βάση που χρησιμοποιούμε, δηλαδή είναι $\Delta H_1 = \Delta H_2$, οπότε:



$$0,01\text{mol} \quad 0,01\text{mol} \quad 0,01\text{mol} \quad \text{εκλύονται } Q_1 = 0,01 \cdot |\Delta H_1|$$



$$0,01\text{mol} \quad 0,01\text{mol} \quad 0,01\text{mol} \quad \text{εκλύονται } Q_2 = 0,01 \cdot |\Delta H_2|$$

Επειδή $\Delta H_1 = \Delta H_2$, άρα είναι και $Q_1 = Q_2$.

Στην περίπτωση της ανάμειξης (3), επειδή το οξύ είναι ασθενής ηλεκτρολύτης, ένα μέρος της ενέργειας που εκλύεται από την εξουδετέρωση δαπανάται για τον ιοντισμό του οξέος (ενδόθερμη αντίδραση, $\Delta H > 0$):



Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η ενθαλπία (ΔH_3) της αντίδρασης εξουδετέρωσης του HCN από ισχυρή βάση να είναι μικρότερη κατ' απόλυτη τιμή από την ενθαλπία της αντίδρασης εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση, δηλαδή: $|\Delta H_3| < |\Delta H_1| = |\Delta H_2|$, οπότε για την ανάμειξη (3) έχουμε:



$$0,01\text{mol} \quad 0,01\text{mol} \quad 0,01\text{mol} \quad \text{εκλύονται } Q_3 = 0,01 \cdot |\Delta H_3|$$

Επειδή $|\Delta H_3| < |\Delta H_1| = |\Delta H_2|$, άρα είναι και $Q_3 < Q_1 = Q_2$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. $v = k \cdot [\text{NO}_2] \cdot [\text{F}_2]$. **β.** $k = 0,02 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

Γ2. 1ος μηχανισμός: Η έκφραση του νόμου της ταχύτητας του αργού σταδίου ταυτίζεται με την έκφραση του νόμου της ταχύτητας της αντίδρασης.

2ος μηχανισμός: Ομοίως και σ' αυτόν, διότι:

$$\text{Αργό στάδιο: } v = k_2 \cdot [\text{NO}_2\text{F}_2] \quad (1).$$

$$\text{Ισορροπία: } K_c = \frac{[\text{NO}_2\text{F}_2]}{[\text{NO}_2] \cdot [\text{F}_2]} \quad \text{ή}$$

$$[\text{NO}_2\text{F}_2] = K_c \cdot [\text{NO}_2] \cdot [\text{F}_2] \quad (2).$$

H (1) με βάση τη (2) γράφεται:

$$v = k_2 \cdot K_c \cdot [\text{NO}_2] \cdot [\text{F}_2] \quad \text{ή} \quad v = k \cdot [\text{NO}_2] \cdot [\text{F}_2].$$

Γ3. α. $v = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$, $\frac{d[\text{F}_2]}{dt} = -5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$.

β. $v_\mu = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$.

Γ4. α. Εξώθερμη.

β. i. 3,5 mol N_2O_4 και 1 mol NO_2 , ii. 6,3 atm.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. Το δ/μα Y2 (HCOOH) και το άλας A₂ (HCOONa).

β. 100 mL του Y2 και 34 g του άλατος HCOONa .

Δ2. i. Σ, **ii.** Λ, **iii.** Σ.

Δ3. α. $x = 0,01 \text{ mol NH}_3$. **β.** Βασικό (επαγωγικό φαινόμενο).

Δ4. α. $\text{pH} = 5$. **β.** 14 L H_2 (σε S.T.P.).

Δ5. α. A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ και B: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$.

β. 74 g μείγματος ($\alpha = 0,1 \text{ mol}$ από την A και $\beta = 0,9 \text{ mol}$ από τη B).

17ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. δ, A2. γ, A3. δ, A4. β, A5. δ.

ΘΕΜΑ Β

B1. Η εικόνα του ζυγού είναι αυτή του σχήματος (I).

B2. A: CH_3OH

B: $\text{HCH}=\text{O}$

Γ: CH_3Cl

Δ: CH_3MgCl

E: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OMgCl}$

Z: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

H: CH_3CHO

Θ: $\text{CH}_3\text{CHOMgCl}$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3$

I: $\text{CH}_3\text{CH}-\text{OH}$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3$

K: CH_3COONa

Λ: $\text{CH}_3\text{COOCHCH}_3$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3$

B3. α. i. Επειδή το X διαθέτει 4 ηλεκτρόνια σθένους, εκ των οποίων τα 2 σε υποστιβάδα d, ανήκει στην ομάδα IVB. Επειδή τα εξώματα ηλεκτρόνια (4s) χαρακτηρίζονται από κύριο κβαντικό αριθμό $n = 4$, το στοιχείο X ανήκει στην 4η περίοδο.

ii. Ως στοιχείο της ομάδας IVB είναι μέταλλο μεταπτώσεως.

iii. Επειδή υπάρχουν ασύζευκτα ηλεκτρόνια (3d), τα άτομα του στοιχείου είναι παραμαγνητικά και, συνεπώς, έλκονται μέσα σε εξωτερικό μαγνητικό πεδίο.

β. i. $n = 5$, $l = 0$, $m_l = 0$ και $m_s = +1/2$.

ii. $n = 3$, $l = 1$, $m_l = +1$ και $m_s = -1/2$.

iii. $n = 3$, $l = 2$, $m_l = -2$ και $m_s = +1/2$.

iv. $n = 3$, $l = 2$, $m_l = -2$ και $m_s = -1/2$.

B4. α.

Μεταβολή	Θέση Χ.Ι.	K _c	Χρονική στιγμή t ₂	
			v ₁	v ₂
i.	–	–	↓	↓
ii.	→	–	↑	–
iii.	–	–	–	–
iv.	–	–	↑	↑
v.	→	↑	↓	↓

β. (I) → i (↓ P, ↑ V), (II) → iv (προσθήκη καταλύτη).

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Δεν πρέπει να περισσεύει NH₃, διότι τότε χάνουμε αντιδραστήριο (οικονομικοί λόγοι).

Δεν πρέπει να περισσεύει NO, διότι τότε διαφεύγει στην ατμόσφαιρα επικίνδυνος ρύπος.

β. ΔH° = –1.808 kJ.

γ. $\overset{+2}{\text{N}}\text{O} \rightarrow \overset{0}{\text{N}}_2$, $\overset{-3}{\text{N}}\text{H}_3 \rightarrow \overset{0}{\text{N}}_2$.
οξειδωτικό αναγωγικό

Γ2. α. 100 L δ/τος ουρίας.

β. 0,06 mol ουρίας.

Γ3. α. $v = k \cdot [\text{O}_3]^1 \cdot [\text{NO}]^1$, $k = 0,01 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

β. Ο πρώτος μηχανισμός: το αργό στάδιο επαληθεύει τον νόμο της ταχύτητας και η συνολική εξίσωση (αντίδραση) επαληθεύεται αθροίζοντας τις στοιχειώδεις αντιδράσεις του μηχανισμού.

γ. $\frac{d[\text{NO}_2]}{dt} = v_1 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$.

Γ4. 5 mol CH₄ και 6 mol C₃H₈.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. $\text{pH}(Y1) < \text{pH}(Y2) < \text{pH}(Y3)$. (Να λάβετε υπόψη το επαγωγικό φαινόμενο.)

Δ2. α. $\text{pH} = 4$.

β. $\text{pH} = 8,5$.

Δ3. α. $V(Y5) : V(Y6) = 2 : 1$.

β. $\text{pH} = 2$.

Δ4. α. i (0,57 kJ).

β. i (Από $\text{pH} = 13 \rightarrow$ σε $\text{pH} < 5$).

Δ5. α. A: $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2\text{OH}$.

β. 500 mL.

18ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

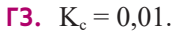
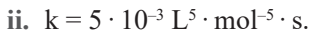
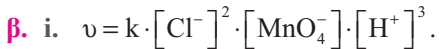
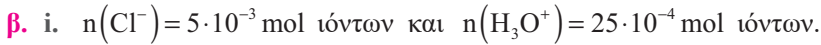
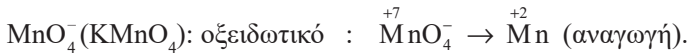
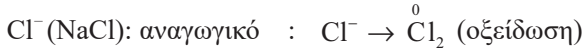
ΘΕΜΑ Α

- A1.** β, **A2.** γ, **A3.** γ, **A4.** γ, **A5.** α.

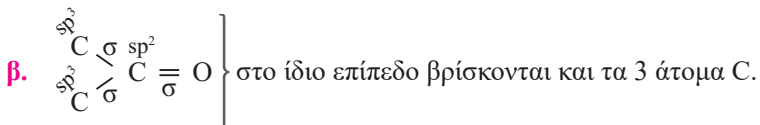
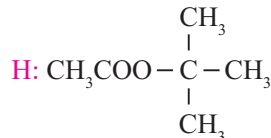
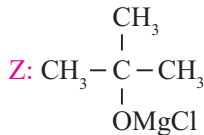
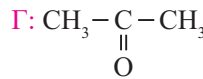
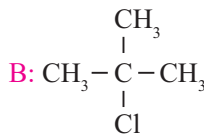
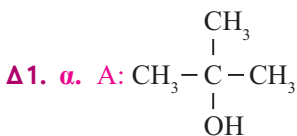
ΘΕΜΑ Β

- B1. α.** Τα ${}_{34}\text{Se}^{2-}$, ${}_{35}\text{Br}^{-}$ και ${}_{37}\text{Rb}^{+}$ είναι ισοηλεκτρονιακά, οπότε το μέγεθος αυξάνεται καθώς ελαττώνεται το πυρηνικό φορτίο, δηλαδή ο ατομικός αριθμός του στοιχείου. Οπότε: $\text{Rb}^{+} < \text{Br}^{-} < \text{Se}^{2-}$.
- β.** Μεγάλο «άλμα» στις διαδοχικές ενέργειες ιονισμού ενός στοιχείου παρατηρείται μετά την απομάκρυνση των ηλεκτρονίων σθένους, δηλαδή όταν πρόκειται να απομακρυνθεί ένα ηλεκτρόνιο από μια σταθερή ηλεκτρονιακή δομή, όπως αυτή των ευγενών αερίων, ns^2np^6 .
- i.** Είναι το Na, επειδή αυτό διαθέτει ένα μόνο ηλεκτρόνιο σθένους και έτσι το επόμενο ηλεκτρόνιο θα πρέπει υποχρεωτικά να αποσπασθεί από την ιδιαίτερα σταθερή δομή [Ne], γεγονός που απαιτεί πολύ υψηλή $E_{i,2}$.
- ii.** Τα Na και K (Ομάδα IA) έχουν υψηλότερη τιμή $E_{i,2}$ από το Fe (που διαθέτει 2 ηλεκτρόνια στο τροχιακό 4s). Από τα Na και K, υψηλότερη τιμή $E_{i,2}$ έχει το Na, αφού, $r_{\text{Na}^{+}} < r_{\text{K}^{+}}$.
- γ. i.** Σ, **ii.** Λ, **iii.** Λ, **iv.** Λ, **v.** Λ.
- B2.** Ανέρχεται η στάθμη και στους δύο σωλήνες (η επιλογή iv).
- B3. α.** Οι συντελεστές είναι: $\alpha = 2$ και $\beta = 2$.
- β.** ↑ [A]. **γ.** Εξώθερμη.
- B4. α.** 1ος τρόπος: προσθήκη αερίου HCl ($\Delta V_{\delta/\text{τος}} = 0$). 2ος τρόπος: αραίωση.
- β.** 1ος τρόπος: pH ↓. 2ος τρόπος: pH ↑.
- γ. i.** $V_1 = V_3 = 2V_2$. **ii.** $\text{pH}_1 = \text{pH}_3 < \text{pH}_2$.

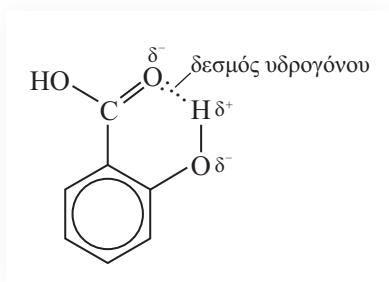
ΘΕΜΑ Γ



ΘΕΜΑ Δ



Δ2. α. Το σαλικυλικό οξύ σχηματίζει ενδομοριακούς δεσμούς υδρογόνου,



μειώνοντας την έκταση του διαμοριακού δεσμού υδρογόνου. Έτσι, το σαλικυλικό οξύ είναι λιγότερο διαλυτό στο νερό από το βενζοϊκό οξύ.

β. i. 0,8 M και pH = 2,5.

ii. Μικρότερο (32 mL).

Με το NaOH αντιδρά και η ομάδα $-\text{COOH}$ και η ομάδα $-\text{OH}$ του σαλικυλικού οξέος. Οπότε για το Ι.Σ. (πλήρης εξουδετέρωση) θα πρέπει $2n_{\text{ox}} = n_{\text{p}}$.

Δ3. α. A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$: 1,2 mol, **B:** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$: 0,6 mol. **β.** 0,5 M.

19ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

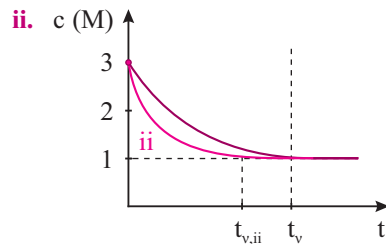
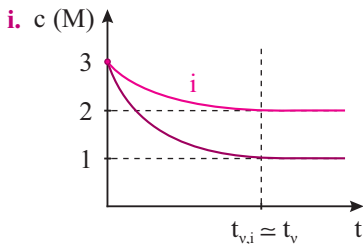
ΘΕΜΑ Α

- A1. α, A2. γ, A3. α, A4. δ, A5. δ.

ΘΕΜΑ Β

- B1. Χειριζόμαστε τις θερμοχημικές εξισώσεις II, III και IV ως εξής:
 $-(II) + \nu \cdot (III) + (\nu + 1) \cdot (IV)$.
- B2. α. $c_{\Delta} = 3 \text{ M}$.

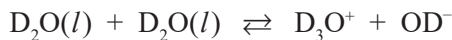
β.



- B3. α. 3η περίοδος, η οποία περιλαμβάνει 8 στοιχεία ($s \rightarrow 2$ στοιχεία, $p \rightarrow 6$ στοιχεία).
- β. Μεγάλο «άλμα» στις διαδοχικές ενέργειες ιοντισμών του στοιχείου X παρατηρείται κατά την απομάκρυνση του τέταρτου ηλεκτρονίου, οπότε το X ανήκει στην IIIA ομάδα.

Επειδή το στοιχείο Δ έχει τη μεγαλύτερη $E_{i,2}$, αυτό σημαίνει ότι το Δ^+ έχει δομή ευγενούς αερίου ($2s^22p^6$), οπότε το Δ ανήκει στην IA ομάδα, και αφού είναι στην ίδια περίοδο με το X (IIIA ομάδα), άρα αυτό θα είναι το μεθεπόμενο του Δ, δηλαδή το Z.

B4. α. Όπως στην περίπτωση του H_2O , γράφουμε την ισορροπία του D_2O :



Η έκφραση του γινομένου των ιόντων του D_2O θα είναι:

$$K = [\text{D}_3\text{O}^+][\text{OD}^-] = 10^{-15}.$$

i. Επειδή σε καθαρό D_2O , τα ιόντα D_3O^+ και OD^- παράγονται σε ίσους αριθμούς, οι συγκεντρώσεις τους είναι ίσες, δηλαδή $[\text{D}_3\text{O}^+] = [\text{OD}^-]$. Έτσι, από την έκφραση της K προκύπτει:

$$[\text{D}_3\text{O}^+] = [\text{OD}^-] = \sqrt{10^{-15}} = 10^{-7,5}$$

$$\text{pD} = -\log[\text{D}_3\text{O}^+] = 7,5.$$

ii. Στην περίπτωση του H_2O , ένα διάλυμα είναι όξινο όταν $\text{pH} < 7$.

Κατ' ανάλογο τρόπο, ένα διάλυμα ουσίας σε D_2O θα είναι όξινο για κάθε τιμή $\text{pD} < 7,5$.

iii. Από τη σχέση $[\text{D}_3\text{O}^+][\text{OD}^-] = 10^{-15}$ προκύπτει ότι $\text{pD} + \text{pOD} = 15$.

β. Προς τα δεξιά: CH_3COOH ασθενέστερο του CCl_3COOH (επαγωγικό φαινόμενο).

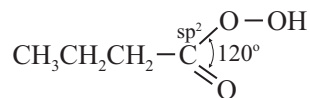
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. **A:** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ **B:** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ **Γ:** HCOONa

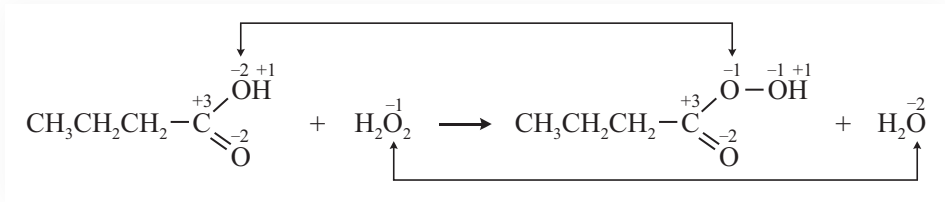
Δ: $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ **E:** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$ **Z:** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ **H:** $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

β. 4,48 L (S.T.P.) μείγματος $\text{SO}_2(\text{g})$ και $\text{HCl}(\text{g})$.

Γ2. α. $x = 120^\circ$. Ο άνθρακας που ενώνεται με τα οξυγόνα χρησιμοποιεί για τη δημιουργία των τριών σ-δεσμών sp^2 υβριδικά τροχιακά τα οποία ανά δύο σχηματίζουν γωνία 120° :



β. Οξειδοαναγωγική (υπάρχουν στοιχεία στα οποία παρατηρείται μεταβολή στον Α.Ο.).



Γ3. α. 0,2 mol αλδεϋδης Α και 0,1 mol κετόνης Β.

β. Α: HCHO και Β: CH₃COCH₃.

γ. 236 kJ.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. pH = 11 και α = 0,01.

β. Όξινο (να λάβετε υπόψη το επαγωγικό φαινόμενο).

Δ2. α. 10 mL δ/τος HCl.

β. pH = 9.

Δ3. α. ↑ [H₃O⁺], ↑ [NH₄⁺].

β. ↓ [H₃O⁺], ↓ [NH₄⁺].

Δ4. α. $K = \frac{[X(\text{οργανική φάση})]}{[X(\text{υδατική φάση})]}$

β. K = 24.

γ. Q = 16 < K, άρα η αντίδραση κινείται προς τα δεξιά. Επομένως, η ποσότητα του X στην υδατική φάση ελαττώνεται (↓).

206 Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. α, A2. α, A3. γ, A4. α, A5. α.

ΘΕΜΑ Β

B1. $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}), \Delta\text{H}^\circ = +6 \text{ kJ}$.

B2. α. $0,01 \text{ mol} / \text{L} \cdot \text{s}$.

β. i. $\text{I}^-(\text{aq})$: καταλύτης, $\text{OI}^-(\text{aq})$: ενδιάμεσο αντίδρασης.

ii. $k = (4 / 30) \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$.

iii. $\text{I}^-(\text{aq})$: καταλύτης (aq) \rightarrow ομογενής κατάλυση – Θεωρία ενεργοποιημένου συμπλόκου.

B3. A: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

B: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Γ: HCOONa

Δ: CH_3CHO

E: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

Z: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$

H: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{OH}$

Θ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK}$.

B4. α. Λ (το αντίθετο),

β. Λ ($\downarrow V$),

γ. Λ ($\uparrow [\text{Al}_2\text{Cl}_6]$),

δ. Λ ($\uparrow [\text{Al}_2\text{Cl}_6]$),

ε. Σ ($\theta = \text{σταθερή}$).

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. $\uparrow M_r \rightarrow \uparrow$ ισχύς δυνάμεων London (η ισχύς των δεσμών H ίδια).

β. Η ισχύς του συνόλου των διαμοριακών δυνάμεων (δεσμός – H και London) είναι μεγαλύτερη στη CH_3OH . Οι δεσμοί – H στη CH_3OH είναι ισχυρότεροι (το O ηλεκτραρνητικότερο του N).

Γ2. α. Αριστερά. $K_b(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2) > K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2)$, λόγω του +I επαγωγικού φαινομένου των ομάδων $\text{CH}_3\text{CH}_2- > \text{CH}_3-$.

β. $K_b = 5 \cdot 10^{-4}$.

Γ3. α. $\text{pH} = 10$.

β. $0,45 \text{ mol HCl}$.

Γ4. α. $2,925 \text{ kg}$.

β. i. $K_w(\theta \text{ }^\circ\text{C}) = 10^{-13} > K_w(25 \text{ }^\circ\text{C})$, άρα $\theta > 25 \text{ }^\circ\text{C}$.

ii. $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-4}(\theta \text{ }^\circ\text{C})$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. $0,3 \text{ mol CO}$ και $0,1 \text{ mol H}_2$. **β.** $4,48 \text{ L (S.T.P.) O}_2$.

Δ2. α. Paschen.

β. i. $1s < 2s = 2p < 3p$.

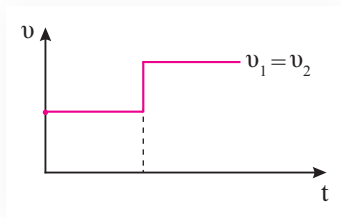
ii. Στο σημείο B ($\psi^2 = 0,09$).

Δ3. α. $x = 0,5 \text{ mol I}_2(\text{g})$.

β. 60% .

γ. $1,75 \text{ mol I}_2(\text{g})$.

δ. i. $\uparrow v_1, \uparrow v_2$ παραμένοντας ίσες ($Q_c = K_c$, η ισορροπία δεν μετατοπίζεται).



ii. Το διάγραμμα (I).

Δ4. α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$. **β.** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$: $0,2 \text{ mol}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$: $0,2 \text{ mol}$.

21ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης

ΘΕΜΑ Α

A1. γ, A2. β, A3. α, A4. γ, A5. δ.

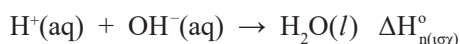
ΘΕΜΑ Β

B1. α. i. 1. 19σ και 5π. 2. 8 άτομα C με sp^2 υβριδισμό.
ii. Το (I) διάγραμμα.

β. A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ B: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ Γ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Δ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ E: CH_3CHO Ζ: $\text{NaC}\equiv\text{CNa}$
Η: $\text{CH}\equiv\text{CH}$ Θ: HCOONa I: $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$

B2. α. Υπολογίζουμε τις πρότυπες ενθαλπίες εξουδετέρωσης:

- 1 mol ισχυρού οξέος από 1 mol ισχυρής βάσης:

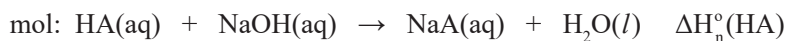


$$\Delta H_{\text{n(ισγ)}}^\circ = 1 \cdot \Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{H}_2\text{O}(l)) - 1 \cdot \Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{H}^+(\text{aq})) - 1 \cdot \Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{OH}^-(\text{aq}))$$

$$\Delta H_{\text{n(ισγ)}}^\circ = -287,1 \text{ kJ/mol} - (0 \text{ kJ/mol} - 230 \text{ kJ/mol})$$

$$\Delta H_{\text{n(ισγ)}}^\circ = -57,1 \text{ kJ/mol.}$$

- 1 mol οξέος HA από 1 mol NaOH:

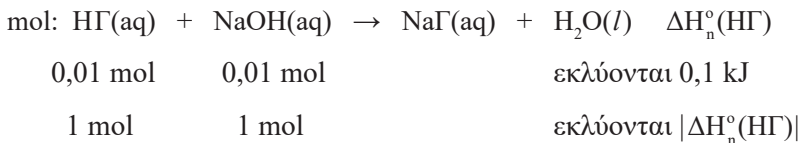


$$0,01 \text{ mol} \quad 0,01 \text{ mol} \quad \text{εκλύονται } 0,55 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad \text{εκλύονται } |\Delta H_{\text{n}}^\circ(\text{HA})|$$

$$0,01 \cdot |\Delta H_{\text{n}}^\circ(\text{HA})| = 0,55 \Rightarrow \Delta H_{\text{n}}^\circ(\text{HA}) = -55 \text{ kJ/mol.}$$

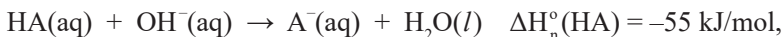
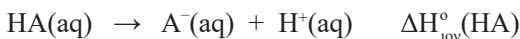
- 1 mol του οξέος ΗΓ από 1 mol NaOH:



$$0,01 \cdot |\Delta H_n^\circ(\text{ΗΓ})| = 0,1 \Rightarrow \Delta H_n^\circ(\text{ΗΓ}) = -10 \text{ kJ/mol.}$$

Παρατηρούμε ότι οι ενθαλπίες εξουδετέρωσης των οξέων ΗΑ και ΗΓ είναι μικρότερες κατ' απόλυτη τιμή σε σχέση με την ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος. Αυτό δηλώνει ότι κατά την εξουδετέρωση των οξέων αυτών ένα ποσό θερμότητας που εκλύεται απορροφάται για τον ιοντισμό τους, οπότε τα ζητούμενα οξέα είναι ασθενή.

Όσο όμως ισχυρότερο είναι το οξύ, τόσο λιγότερη ενέργεια απαιτείται για τον πλήρη ιοντισμό του, οπότε τόσο μεγαλύτερο ποσό θερμότητας εκλύεται κατά την εξουδετέρωσή του. Οπότε ισχυρότερο είναι το οξύ ΗΑ ($55 \text{ kJ} > 10 \text{ kJ}$).



άρα $\Delta H_n^\circ + \Delta H_{\text{ion}}^\circ(\text{HA}) = \Delta H_n^\circ(\text{HA})$

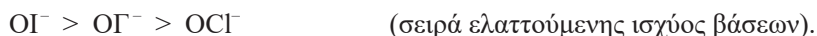
$$-57,1 \text{ kJ/mol} + \Delta H_{\text{ion}}^\circ(\text{HA}) = -55 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{ion}}^\circ(\text{HA}) = 2,1 \text{ kJ/mol.}$$

Ομοίως βρίσκουμε ότι $\Delta H_{\text{ion}}^\circ(\text{ΗΓ}) = 47,1 \text{ kJ/mol}$.

Συμπέρασμα: Όσο ασθενέστερο ($\text{ΗΓ} < \text{ΗΑ}$) είναι το οξύ, τόσο μεγαλύτερο ποσό θερμότητας απαιτείται για τον πλήρη ιοντισμό του και τόσο μικρότερη είναι κατ' απόλυτη τιμή η ενθαλπία εξουδετέρωσής του.

B3. α. $\text{A} \rightarrow \text{s-τομέας}$, $\text{B} \rightarrow \text{d-τομέας}$, Γ και $\text{Δ} \rightarrow \text{p-τομέας}$.



B4. α. $\uparrow [\text{H}^+]$.

β. $\Delta H > 0$ (ενδόθερμη).

γ. $Q_c < K_c$, (δεξιά), άρα αύξηση της έντασης του κίτρινου χρώματος.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σχηματίζει δεσμούς – H με τα μόρια του νερού.

Γ2. α. 13,8% v/v.

β. 5.400 g. Διακοπή της αλκοολικής ζύμωσης, λόγω αύξησης της θερμοκρασίας από την αντίδραση, οπότε αδρανοποίηση του ενζύμου.

Γ3. α. mol/L	[CH₃CHO]	[CH₃CH₂OH]	[H⁺]	[CH₃CH(OCH₃)₂]	[H₂O]
Αρχικά	0,2	0,1	0,05	0	0
Μεταβολές	-0,025	-0,05		0,025	0,025
Χημική Ισορροπία	0,175	0,05	0,05	0,025	0,025

β. $K_c = \frac{10}{7}$.

γ. Όχι, η K_c εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία. Ο καταλύτης επηρεάζει μόνο την ταχύτητα της αντίδρασης (κινητικός παράγοντας).

Γ4. α. $v = k \cdot [\text{CH}_3\text{CHO}]^1 \cdot [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}]^1 \cdot [\text{H}^+]^1$.

β. 3ης τάξης.

γ. $k = 10^3 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

Γ5. α. **A:** CH₃CHO, **B:** CH₃COOH.

β. 62,5%.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. $\Delta H^\circ = +20 \text{ kJ/mol}$.

β. Αύξηση θερμοκρασίας – Αύξηση του βαθμού κατάτμησης του $\text{NaHCO}_3(\text{s})$.
Χρησιμοποίηση κατάλληλου καταλύτη.

Δ2. α. $50 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$.

β. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 25 \cdot 10^{-11} \text{ M}$ και $\alpha = 5 \cdot 10^{-4}$.

Δ3. α. $6\% \text{ w/v}$ και $K_a = 10^{-5}$.

β. $2,24 \text{ L (S.T.P.) HCl(g)}$.

γ. Πρέπει να προσθέσουμε $0,1 \text{ mol NH}_3$ (προκύπτει δ/μα $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, συγκέντρωσης $0,1 \text{ M}$) και αφού $K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) = K_a(\text{NH}_4^+) \Rightarrow \text{pH} = 7$.

Αν προσθέσουμε $\text{NaOH} \Rightarrow$ τελικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{COONa} \Rightarrow \text{pH} > 7$.

Αν προσθέσουμε $\text{CH}_3\text{NH}_2 \Rightarrow K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) > K_a(\text{CH}_3\text{NH}_3^+) \Rightarrow$ τελικό δ/μα $\text{pH} > 7$.

$$\left(\begin{array}{c} K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) > K_b(\text{NH}_3) \text{ [επαγωγικό φαινόμενο]} \\ \Downarrow \\ K_a(\text{CH}_3\text{NH}_3^+) < K_a(\text{NH}_4^+) = K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) \end{array} \right)$$