

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ
(ΘΕΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ
ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΖΩΗΣ)
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. → γ
A2. → δ
A3. → β
A4. → δ
A5. → α

ΘΕΜΑ Β

B1.

α. Λάθος. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι η διαφορά της ενέργειας των αντιδρώντων από την ενέργεια του ενεργοποιημένου συμπλόκου.

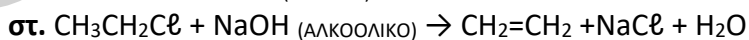
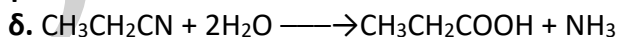
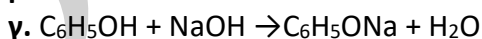
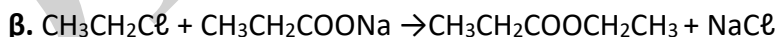
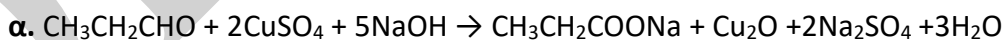
β. Λάθος. Η μεθανόλη (CH₃OH) είναι η μόνη αλκοόλη που δεν μπορεί να παρασκευαστεί από αντιδραστήριο Grignard και καρβονυλική ένωση.

γ. Σωστό. Η ενέργεια του πρώτου ιοντισμού έχει μικρότερη τιμή από την τιμή της ενέργειας του δεύτερου ιοντισμού γιατί είναι πιο δύσκολο να αποσπαστεί ηλεκτρόνιο από κατιόν.

δ. Λάθος. Έχουμε επίδραση κοινοί ιόντος κατά την διάσπαση σε δύο στάδια με διαφορετικό βαθμό ιοντισμού.

ε. Λάθος. Εάν μειώσουμε τον όγκο του δοχείου αυξάνεται η πίεση, οπότε η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα λιγότερα mol αερίων δηλαδή προς τα αριστερά οπότε μειώνεται η ποσότητα CaO.

B2.



ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

α.

mol	2NOCl(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Cl ₂ (g)		
ΑΡΧΙΚΑ	2	-	-
ΑΝΤΙΔΡΟΥΝ	-2x		
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ		+2x	+x
ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	2-2x	2x	x

Καθώς στα αέρια η αναλογία όγκων είναι και αναλογία mol, θα ισχύει: $n(\text{Cl}_2) = 0,2 \cdot n_{\text{ολ}}$.
Επομένως: $x = 0,2 \cdot (2 + x) \Rightarrow x = 0,5 \text{ mol}$. Άρα, στη χημική ισορροπία θα έχουμε: 1 mol NOCl, 1 mol NO και 0,5 mol Cl₂.

$$K_c = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2} \Rightarrow K_c = \frac{\left[\frac{1}{10}\right]^2 \left[\frac{0,5}{10}\right]}{\left[\frac{1}{10}\right]^2} \Rightarrow K_c = 0,05$$

β.

Με την προσθήκη ω mol Cl₂, η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά (με βάση την αρχή του Le Châtelier):

mol	2NOCl(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Cl ₂ (g)		
ΑΡΧΙΚΑ	1	1	0,5
ΜΕΤΑΒΟΛΗ			+ ω
ΑΝΤΙΔΡΟΥΝ		-2 ψ	- ψ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ	+2 ψ		
ΝΕΑ ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	1+2 ψ	1-2 ψ	0,5+ ω - ψ

Επειδή $[\text{NOCl}] = 0,15 \text{ M}$, προκύπτει: $1 + 2\psi = (10 - 0,15) \text{ mol} \Rightarrow 2\psi = 0,5 \Rightarrow \psi = 0,25 \text{ mol}$.

Στη νέα Χ.Ι. θα έχουμε:

1,5 mol NOCl, 0,5 mol NO και (0,25 + ω) mol Cl₂. Από την έκφραση της K_c:

$$K_c = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2} \Rightarrow K_c = \frac{\left[\frac{0,5}{10}\right]^2 \left[\frac{0,25 + \omega}{10}\right]}{\left[\frac{1,5}{10}\right]^2} \Rightarrow \omega = 4,25 \text{ mol}$$

β.

Έχουμε ένα διάλυμα με δύο ασθενή οξέα τα οποία ιοντίζονται ως εξής:

	$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$		
Αρχικά	0,1	-	-
Ιοντίζονται	λ		
Παράγονται		λ	λ
Ιοντική Ισορροπία	0,1-λ	λ	λ+κ

$$K_a = \frac{[H_3O^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-4} = \frac{\lambda \cdot (\lambda + \kappa)}{0,1 - \lambda} \Rightarrow 20 \cdot 10^{-6} = \lambda \cdot (\lambda + \kappa) \text{ σχέση (I)}$$

	$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$		
Αρχικά	0,5	-	-
Ιοντίζονται	κ		
Παράγονται		κ	κ
Ιοντική Ισορροπία	0,5-κ	κ	κ+λ

$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{\kappa \cdot (\lambda + \kappa)}{0,5 - \kappa} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-6} = \kappa \cdot (\lambda + \kappa) \text{ σχέση (II)}$$

Προσθέτοντας κατά μέλη τις (I) και (II) προκύπτει:

$$25 \cdot 10^{-6} = (\lambda + \kappa)^2 \Rightarrow 5 \cdot 10^{-3} = (\lambda + \kappa) \Rightarrow H_3O^+ = 5 \cdot 10^{-3}$$

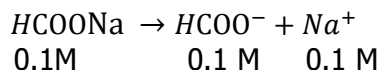
ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Σε 100 mL του διαλύματος Y_1 περιέχονται 0,1 mol $HCOOH$ τα οποία εξουδετερώνονται πλήρως από τα 0,1 mol του $NaOH$ οπότε προκύπτουν 0,1 mol $HCOONa$. Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με νερό ώστε τελικά να προκύψει διάλυμα Y_3 όγκου 1L όπου $[HCOONa]=0,1M$ και $pH=8,5$.

Για το Υ₃:

Αρχικά το άλας HCOONa θα διασταθεί ως εξής:



Το HCOO^- προέρχεται από ασθενές οξύ οπότε ιοντίζεται ως εξής:

M	$\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{OH}^-$		
Αρχικά	0,1	-	-
Ιοντίζονται	-x		
Παράγονται		+x	+x
Ιοντική Ισορροπία	0,1-x	x	x

$$pH + pOH = pK_w \Rightarrow pOH = 14 - 8,5 = 5,5 \Rightarrow -\log[\text{OH}^-] = 5,5 \Rightarrow x = 10^{-5,5}$$

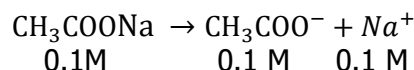
$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{HCOOH}]}{[\text{HCOO}^-]} \Rightarrow K_b = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow K_b = 10^{-10}$$

$$K_b \cdot K_a = K_w \Rightarrow K_a = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} \Rightarrow K_{a\text{HCOOH}} = 10^{-4}$$

Σε 100 mL του διαλύματος Υ₂ περιέχονται 0,1 mol CH_3COOH τα οποία εξουδετερώνονται πλήρως από τα 0,1 mol του NaOH οπότε προκύπτουν 0,1 mol CH_3COONa . Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με νερό ώστε τελικά να προκύψει διάλυμα Υ₃ όγκου 1L όπου $[\text{CH}_3\text{COONa}] = 0,1\text{M}$ και $pH = 9$.

Για το Υ₅:

Αρχικά το άλας CH_3COONa θα διασταθεί ως εξής:



Το CH_3COO^- προέρχεται από ασθενές οξύ οπότε ιοντίζεται ως εξής:

M	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$		
Αρχικά	0,1	-	-
Ιοντίζονται	-ψ		
Παράγονται		+ψ	+ψ
Ιοντική Ισορροπία	0,1-ψ	ψ	ψ

$$pH + pOH = pK_w \Rightarrow pOH = 14 - 9 = 5 \Rightarrow -\log[\text{OH}^-] = 5 \Rightarrow x = 10^{-5}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \Rightarrow K_b = \frac{\psi^2}{0,1} \Rightarrow K_b = 10^{-9}$$

$$K_b \cdot K_a = K_w \Rightarrow K_a = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} \Rightarrow K_{a_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = 10^{-5}$$

Δ2.

Για το Y₁:

	$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχικά	0,1	-	-
Ιοντίζονται	ω		
Παράγονται		ω	ω
Ιοντική Ισορροπία	0,1-ω	ω	ω

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{\omega^2}{0,1 - \omega} \Rightarrow \omega = 10^{-2,5}$$

$$pH = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow pH = 2,5$$

Για το Y₂:

	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχικά	0,1	-	-
Ιοντίζονται	κ		
Παράγονται		κ	κ
Ιοντική Ισορροπία	0,1-κ	κ	κ

$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{\kappa^2}{0,1 - \kappa} \Rightarrow \kappa = 10^{-3}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow pH = 3$$

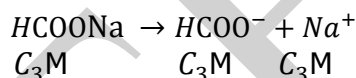
Δ3.

Έστω ότι αναμιγνύω V_3 L από το $Y_3 \Rightarrow (0,1 V_3)$ mol $HCOONa$
 και V_4 L από το $Y_4 \Rightarrow (1 V_4)$ mol CH_3COONa .
 Προκύπτει διάλυμα Y_6 στο οποίο έχουμε:

$$[HCOONa] = \frac{0,1 \cdot V_3}{V_{ολ}} M \Rightarrow [HCOONa] = C_3 M$$

$$[CH_3COONa] = \frac{1 \cdot V_4}{V_{ολ}} M \Rightarrow [CH_3COONa] = C_4 M$$

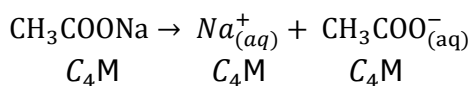
Αρχικά το άλας $HCOONa$ θα διασταθεί ως εξής:



Το $HCOO^-$ προέρχεται από ασθενές οξύ οπότε ιοντίζεται ως εξής:

M	$HCOO^- + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + OH^-$		
Αρχικά	C_3	-	-
Ιοντίζονται	-λ		
Παράγονται		+λ	+λ
Ιοντική Ισορροπία	$C_3 - \lambda$	λ	(λ+μ)

Το CH_3COONa είναι άλας και διίσταται ως εξής:



Το CH_3COO^- προέρχεται από ασθενές οξύ οπότε ιοντίζεται ως εξής:

	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$		
Αρχικά	C_4	-	-
Ιοντίζονται	μ		
Παράγονται		μ	μ
Ιοντική Ισορροπία	$C_4 - \mu$	μ	$(\lambda + \mu)$

Έχουμε επίδραση κοινού ιόντος από τις δύο ασθενείς βάσεις $\Rightarrow [\text{OH}^-] = (\lambda + \mu)$
 $\text{pH} + \text{pOH} = \text{pKw} \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 9 = 5 \Rightarrow -\log[\text{OH}^-] = 5 \Rightarrow \lambda + \mu = 10^{-5}$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{HCOOH}]}{[\text{HCOO}^-]} \Rightarrow 10^{-10} = \frac{\lambda \cdot (\lambda + \mu)}{C_3} \Rightarrow 10^{-10} \cdot C_3 = \lambda \cdot (\lambda + \mu) \text{ σχέση (I)}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{\mu \cdot (\lambda + \mu)}{C_4} \Rightarrow 10^{-9} \cdot C_4 = \mu \cdot (\lambda + \mu) \text{ σχέση (II)}$$

Προσθέτοντας κατά μέλη τις σχέσεις (I) και (II) προκύπτει:

$$10^{-10} \cdot C_3 + 10^{-9} \cdot C_4 = \lambda \cdot (\lambda + \mu) + \mu \cdot (\lambda + \mu) \Rightarrow$$

$$10^{-10} \cdot C_3 + 10^{-9} \cdot C_4 = (\lambda + \mu)^2 \Rightarrow$$

$$10^{-10} \cdot C_3 + 10^{-9} \cdot C_4 = 10^{-10} \Rightarrow$$

$$C_3 + 10 \cdot C_4 = 1 \Rightarrow$$

$$\frac{0,1 \cdot V_3}{V_{\text{ολ}}} + 10 \cdot \frac{1 \cdot V_4}{V_{\text{ολ}}} = 1 \Rightarrow$$

$$0,1 \cdot V_3 + 10 \cdot V_4 = V_3 + V_4 \Rightarrow$$

$$9 \cdot V_4 = 0,9V_3 \Rightarrow$$

$$V_4/V_3 = 0,1$$

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΦΑΚΑΤΣΕΛΗΣ ΖΗΣΗΣ – ΧΗΜΙΚΟΣ
 ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΟΡΟΣΗΜΟ –ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ**