

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΘΥΜΟΥ ΜΑΡΙΑΝΘΗ – ΜΕΛΙΣΤΑΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ

ΘΕΜΑ Α

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

ΘΕΜΑ Β

B1. α) $F < Na < K$

	νεξ	Δ.π.φ.
${}_9F: 1s^2 2s^2 2p^5$	2	7
${}_{11}Na: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	3	1
${}_{19}K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	4	1

Στο F η μέση απόσταση των e της εξωτερικής στιβάδας είναι η μικρότερη και η έλξη του πυρήνα στα e είναι η μεγαλύτερη. Επομένως το F έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα.

Το K έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Na, διότι η μέση απόσταση των e είναι μεγαλύτερη, άρα η έλξη του πυρήνα είναι μικρότερη (στο K).

β) ${}_{24}Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

${}_{26}Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

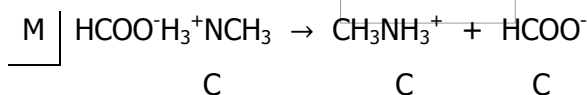
${}_{26}Fe^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

γ) $F^- : 10e$

$H^- : 2e$

$Cl^- : 18e$

B2. α) $HCOOH + CH_3NH_3 \rightarrow HCOO^- H_3^+ NCH_3$



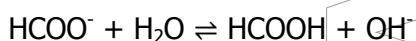
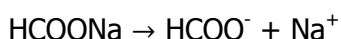
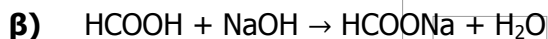
M	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχ	C	-	-
A/Π	x	x	x
Ισορ:	$C - x \approx C$	x	x

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = 10^{-10} = \frac{x^2}{C} \quad (1)$$

M	$\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{OH}^-$		
Αρχ	C	-	-
A/Π	y	y	y
Ισορ:	$C - y \approx C$	y	y

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = 10^{-10} = \frac{y^2}{C} \quad (2)$$

(1) και (2) $\rightarrow x = y \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ άρα το διάλυμα είναι ουδέτερο



Άρα το διάλυμα είναι βασικό

B3.

M	$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχ	C	-	-
A/Π	(-) aC	(+) aC	(+) aC
Ισορ:	$C(1 - a)$	aC	aC

$$K_a = \frac{a^2 C}{1 - a} \Rightarrow K_a = a^2 C \Rightarrow a = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$$

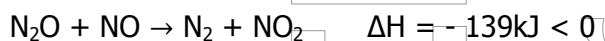
Οπότε όταν η C μειώνεται, ο βαθμός ιοντισμού αυξάνεται.

Σε άπειρη αραιώση ο a τείνει στη μονάδα.

Άρα σωστό διάγραμμα είναι το (ii)

B4. α) Η αντίδραση είναι εξώθερμη διότι $H_{\text{αντ}} > H_{\text{πρ}}$ (οπότε η ενέργεια του συστήματος μειώνεται και εκλύεται στο περιβάλλον με τη μορφή θερμότητας)

β) i) $|\Delta H| = 348 - 209 = 139 \text{ kJ}$



ii) $E_a = \alpha = 209 \text{ kJ}$

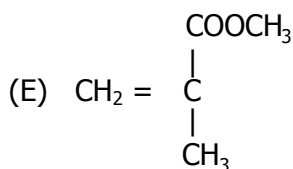
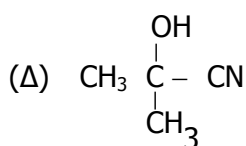
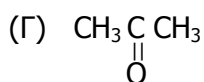
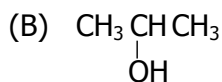
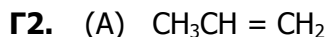
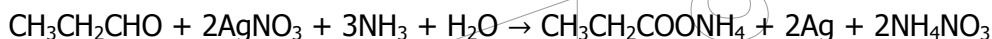
iii) $E_a' = \beta = 348 \text{ kJ}$

ΘΕΜΑ Γ

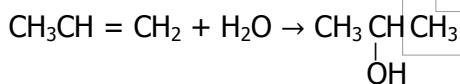
Γ1. $12v + 2v + 16 = 58$

$$14v = 42$$

$$v = 3, \text{ άρα } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$$

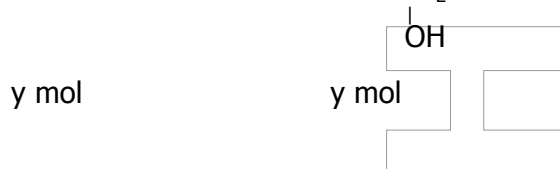
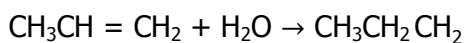


Γ3. $n = \frac{m}{M_r} = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol}$

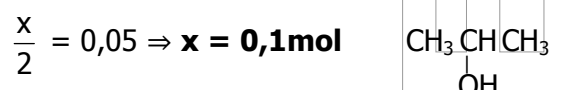
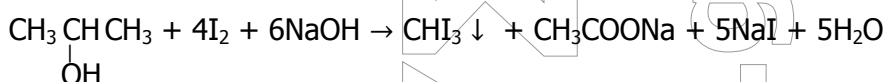


x mol

x mol

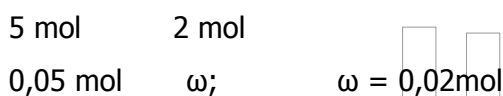
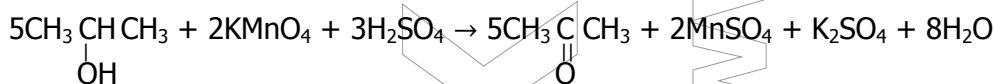
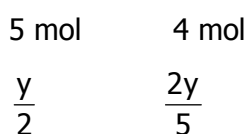
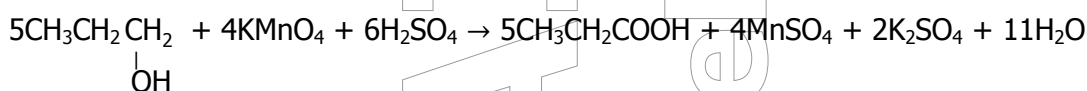


2° μέρος $\left(\frac{x}{2}, \frac{y}{2}\right)$ mol



1° μέρος $(0,05 \frac{y}{2})$ mol

$$\text{KMnO}_4: n = C \cdot V = 0,01 \cdot 2,8 = 28 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



$$\omega + \frac{2y}{5} = 28 \cdot 10^{-3}$$

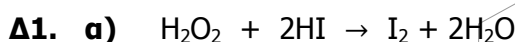
$$0,1 + 2y = 0,14$$

$$2y = 0,04 \Rightarrow y = 0,02 \text{ mol } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$$

Οπότε $x + y = 0,12 \text{ mol}$ προϊόντων

$$\gamma. \alpha = \frac{x+y}{0,15} = \frac{0,12}{0,15} = \frac{4}{5} = 0,8 \text{ ή } 80\%$$

ΘΕΜΑ Δ



β) Οξειδωτικό: το H_2O_2

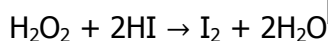
Αναγωγικό: το HI

γ) 17%w/v \rightarrow Σε 100mL διαλύματος περιέχονται 17g H_2O_2

Σε 400mL διαλύματος περιέχονται $x = ?$

$$x = 4 \cdot 17 = 68 \text{ g } \text{H}_2\text{O}_2$$

$$\text{Άρα: } n = \frac{m}{M_r} = \frac{68}{34} = 2 \text{ mol}$$



$$2 \text{ mol} \quad \quad \quad \mathbf{x = 2 \text{ mol}}$$

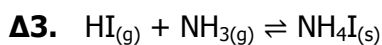
Δ2.

M	H_2	+	I_2	\rightleftharpoons	2HI
Αρχ	0,5		0,5		-
Α/Π	(-) x		(+) x		(+) 2x
Ισορ:	$0,5 - x$		$0,5 - x$		2x

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} \Rightarrow K_c = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\frac{0,5-x}{V} \cdot \frac{0,5-x}{V}} \Rightarrow \frac{2x}{0,5-x} = 8 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 4(0,5 - x) \Rightarrow x = 2 - 4x \Rightarrow 5x = 2 \Rightarrow x = 0,4$$

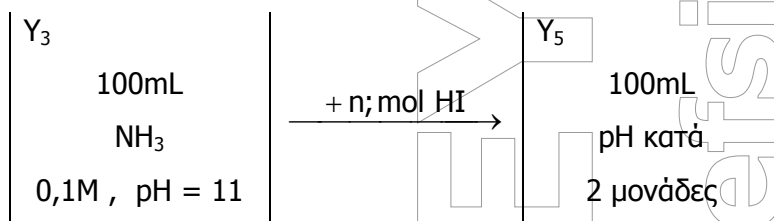
Χ.Ι.: 0,1mol H_2 , 0,1mol I_2 , 0,8mol HI



0,5mol 0,5mol

(α, β) Αφαιρώντας μικρή ποσότητα στερεού, η συγκέντρωση του παραμένει σταθερή, οπότε η θέση της χημικής ισορροπίας δε μεταβάλλεται. (Ο όγκος και η θερμοκρασία παραμένουν σταθερά).

Δ4.



Προσθέτοντας αέριο HI το pH μειώνεται κατά 2 μονάδες, άρα στο Y₅: pH = 11 - 2 = 9

Y₃

M	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$		
Αρχ	0,1	-	-
Α/Π	(-) x	x	x
Ισορ:	$0,1 - x \approx 0,1$	x	x

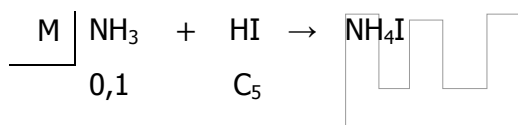
pH = 11 άρα pOH = 3 άρα $x = [\text{OH}^-] = 10^{-3}\text{M}$

$$K_b = \frac{x^2}{0,1} = 10^{-5}$$

Στο Y₅ υπολογίζουμε τις τελικές συγκεντρώσεις:

NH₃ (ασθενής βάση): C = 0,1M (v = σταθερός)

HI (ισχυρό οξύ): $C_5 = \frac{n}{0,1}$ (1)



1^η Περίπτωση:

Αν $C_5 = 0,1 \text{ M}$ τότε στο Y_5 έχουμε όξινο άλας NH_4I , άρα $pH < 7$ (απορρίπτεται αφού $pH = 9$)

2^η Περίπτωση:

Αν $C_5 > 0,1 \text{ M}$ τότε στο Y_5 έχουμε όξινο άλας NH_4I που σχηματίζεται και ισχυρό οξύ HI που περισσεύει άρα $pH < 7$ (απορρίπτεται)

3^η Περίπτωση:

Αν $C_5 < 0,1 \text{ M}$ τότε:

M	$NH_3 + HI \rightarrow NH_4I$	
Αρχ	0,1	C_5
Α/Π	(-) C_5	(-) C_5
Ισορ:	$0,1 - C_5$	-

Στο Y_5 :

M	$NH_4I \rightarrow NH_4^+ + I^-$	
	C_5	C_5

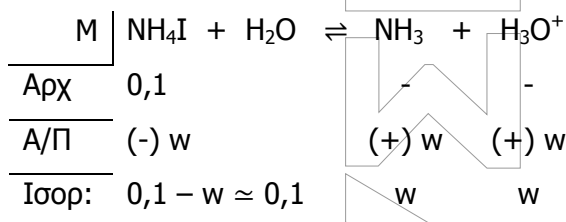
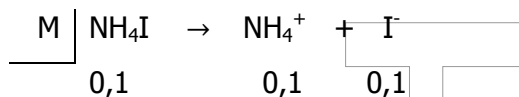
M	$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$		
Αρχ	$0,1 - C_5$	C_5	-
Α/Π	(-) y	(+) y	(+) y
Ισορ:	$0,1 - C_5 - y \approx 0,1 - C_5$	$C_5 + y \approx C_5$	y

$pH = 9$ άρα $pOH = 5$ άρα $[OH^-] = y = 10^{-5} \text{ M}$

$$K_b = \frac{y \cdot C_5}{0,1 - C_5} \Rightarrow C_5 = 0,1 - C_5 \Rightarrow 2C_5 = 0,1 \Rightarrow C_5 = 0,05 \text{ M}$$

(1) $\Rightarrow n = 0,005 \text{ mol HI}$

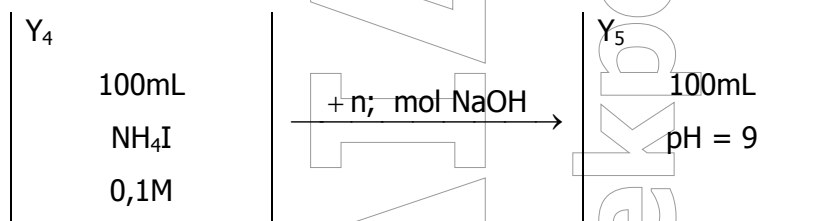
Δ5. α) $Y_4: NH_4I: C_4 = \frac{n}{v} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M$



$$K_{a(NH_4^+)} = \frac{K_w}{K_{b(NH_3)}} = 10^{-9}$$

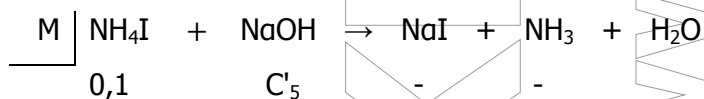
Άρα: $K_a = \frac{w^2}{0,1} \Rightarrow w = [H_3O^+] = 10^{-5}M$ Άρα: **pH = 5**

β)



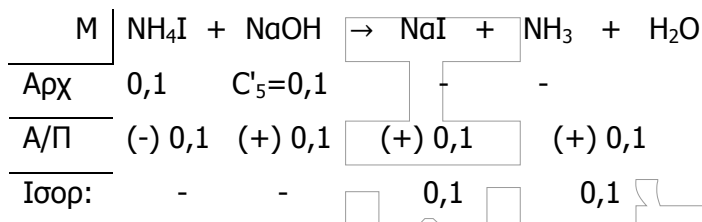
NH_4I (όξινο άλας): $C_5 = 0,1 M$ ($V =$ σταθερός)

$NaOH$ (ισχυρή βάση): $C'_5 = \frac{n}{0,1}$

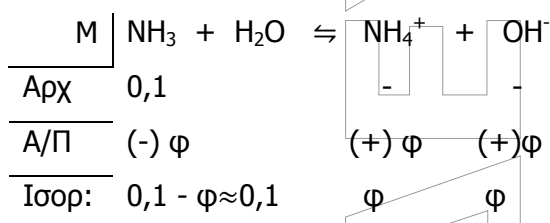
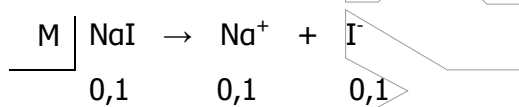


1^η Περίπτωση:

Αν $C'_5 = 0,1$ M τότε:



Υ₅:



$$K_b = \frac{\varphi^2}{0,1} \Rightarrow \varphi = [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M} \text{ \u00e1ρα } \text{pOH} = 3$$

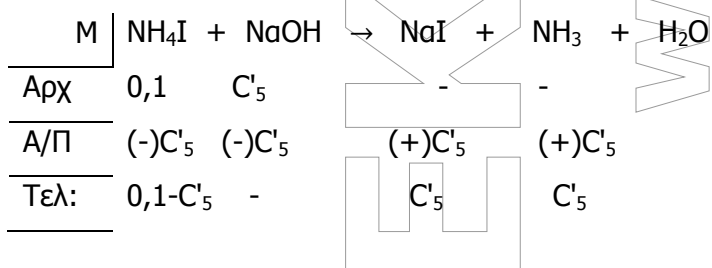
Συνεπώς $\text{pH} = 11$ (απορρίπτεται διότι $\text{pH} = 9$)

2^η Περίπτωση:

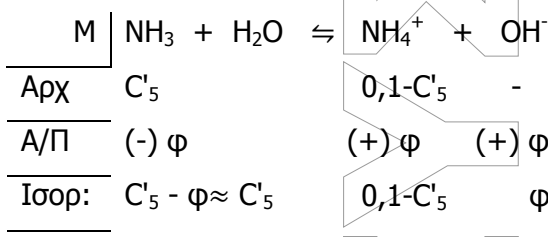
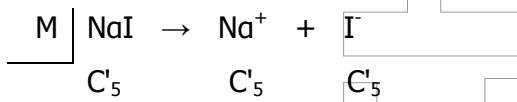
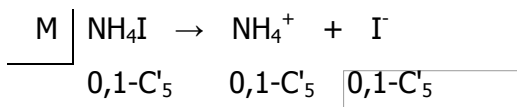
Αν $C'_5 > 0,1$ M τότε στο Υ₅ έχουμε ασθενή βάση NH_3 που σχηματίζεται και ισχυρή βάση NaOH σε περίσσεια, οπότε $\text{pH} > 11$ (απορρίπτεται διότι $\text{pH} = 9$)

3^η Περίπτωση:

Αν $C'_5 < 0,1$ M τότε:



Υ₅:



ρH = 9 άρα ρOH = 5 άρα φ = [OH⁻] = 10⁻⁵ M

$$K_b = \frac{\varphi(0,1 - C'_5)}{C'_5} \Rightarrow C'_5 = 0,1 - C'_5 \Rightarrow 2C'_5 = 0,1 \Rightarrow C'_5 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

(2) ⇒ n = 5 · 10⁻³ mol NaOH

www.ekpedefsi.gr