



ΠΡΟΤΥΠΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ρούλα μακρή

# Απαντήσεις Πανελλήνιες 2017 Χημεία

## Θετικές Σπουδές



Τομέας Χημείας "ρούλα μακρή"

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΤΕΤΑΡΤΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**Θέμα Α**

A1: δ

A2: γ

A3: α

A4: β

A5: δ

**Θέμα Β**

B1:

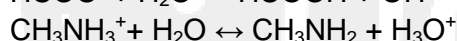
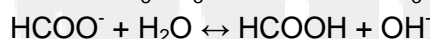
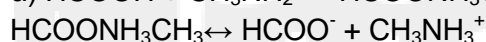
α) Το K ανήκει στην 4<sup>η</sup> περίοδο του ΠΠ άρα έχει την μεγαλύτερη ατομική ακτίνα γιατί τα ηλεκτρόνια του είναι κατανεμημένα σε περισσότερες στιβάδες. Ομοίως το Na έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το F διότι ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του Π.Π. ενώ το F στην 2η. Άρα η σειρά είναι : F<Na<K

β) Z(Cr)=24 Δομή :  $1S^22S^22p^63S^23p^63d^54S^1$

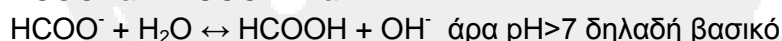
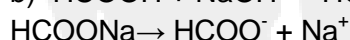
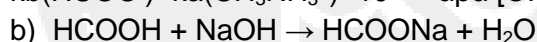
Z(Fe)=26 Δομή  $Fe^{2+}$  :  $1S^22S^22p^63S^23p^63d^6$

γ) Το H, το F και το Cl

**B2:**



$k_b(HCOO^-) = k_a(CH_3NH_3^+) = 10^{-10}$  άρα  $[OH^-] = [H_3O^+]$  δηλ pH=7 δηλαδή ουδέτερο



B3:

Ο βαθμός ιοντισμού εξαρτάται από την συγκέντρωση. Όσο αυξάνεται η συγκέντρωση ενός ηλεκτρολύτη τόσο μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού του σύμφωνα με τον νόμο του Ostwald άρα το διάγραμμα ii είναι το σωστό.

**B4:**

α) Η αντίδραση είναι εξώθερμη αφού η ενθαλπία των προϊόντων είναι μικρότερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων διότι μέρος της ενέργειας τους αποβάλλεται στο περιβάλλον με μορφή θερμότητας.

β)

i)  $\Delta H = -(\beta - \alpha) = -(348 - 209) = -139 \text{ kJ}$

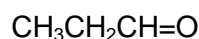
ii)  $E_a = 209 \text{ kJ}$

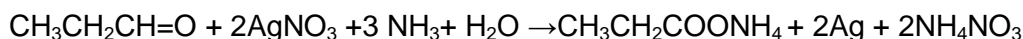
iii)  $E_a' = 348 \text{ kJ}$

**Θέμα Γ**

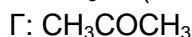
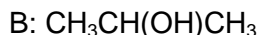
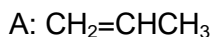
**Γ1:**

$Mr(C_nH_{2n}O) = 58 \rightarrow 14n + 16 = 58 \rightarrow n = 3$





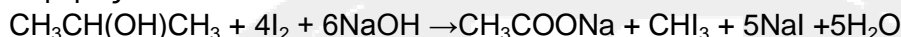
**Γ2:**



**Γ3:**

$$\eta(\text{C}_3\text{H}_6) = m/Mr = 6,3/42 = 0,15 \text{ mol αρχικά}$$

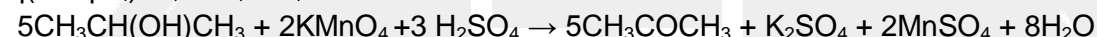
2° μέρος:



$$\eta(\text{CHI}_3) = 19,7/394 = 0,05 \text{ mol άρα } \eta(\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3) = 0,05 \text{ mol}$$

1° μέρος:

$$\eta(\text{KMnO}_4) = 0,01 \cdot 2,8 = 0,028 \text{ mol συνολικά}$$



$$0,05 \text{ mol} \quad ; = 2/5 \cdot 0,05 = 0,02 \text{ mol}$$

Άρα στην οξειδωση της 1-προπανόλης θα χρησιμοποιηθούν  $0,028 - 0,02 = 0,008 \text{ mol KMnO}_4$



$$; = 5/4 \cdot 0,008 \quad 0,008$$

$$\text{Άρα } \eta(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}) = 0,01 \text{ mol}$$

Στο αρχικό διάλυμα έχουμε τα διπλάσια mol από κάθε συστατικό:

$0,02 \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  και  $0,1 \text{ mol CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$  συνολικά  $0,12 \text{ mol}$  προϊόντων ενώ τα αρχικά mol προπενίου είναι  $0,15 \text{ mol}$  άρα το ποσοστό που αντέδρασε είναι :  $0,12/0,15 = 0,8$  ή 80%

### ΘΕΜΑ Δ



β) Το  $\text{H}_2\text{O}_2$  είναι το οξειδωτικό σώμα, ενώ το HI είναι το αναγωγικό σώμα.

γ) Για το διάλυμα Υ1:

$$\Sigma \varepsilon 100 \text{ ml} - 17 \text{ g}$$

$$\Sigma \varepsilon 400 \text{ ml} - x$$

$$x = 68 \text{ g H}_2\text{O}_2, \text{ οπότε τα mol του είναι: } n = 68/34 = 2 \text{ mol}$$

Στοιχειομετρικά από την αντίδραση προκύπτουν  $2 \text{ mol I}_2$

**Δ2.**

(mol)	$\text{H}_2(\text{g})$	$+$	$\text{I}_2(\text{g})$	$\longleftrightarrow$	$2\text{HI}(\text{g})$
αρχικά	0,5		0,5		
αντ/παρ	-x		-x		+2x
X.I.	0,5-x		0,5-x		2x

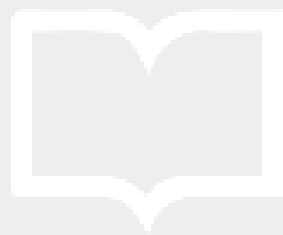
$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} \Leftrightarrow 64 = \frac{(2x)^2}{\frac{(0,5-x)^2}{V^2}} \Leftrightarrow 8 = \frac{2x}{0,5-x} \Leftrightarrow 4-8x=2x \Leftrightarrow 10x=4 \Leftrightarrow x=0,4 \text{ mol}$$

Άρα οι ποσότητες των συστατικών στην ΧΙ είναι:  $n_{\text{H}_2} = n_{\text{I}_2} = 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol}$  και  $n_{\text{HI}} = 0,8 \text{ mol}$



ΠΡΟΤΥΠΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ρούλα μακρή



ρούλα.  
μακρή

ΘΕΤΙΚΟ / ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ

### Δ3.

Με την αφαίρεση στερεού  $\text{NH}_4\text{I}$  από την κατάσταση ισορροπίας δεν μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας, αφού η συγκέντρωση του στερεού είναι σταθερή.

**Δ4.** Ισχύει:  $\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Leftrightarrow \text{pOH} = 3 \Leftrightarrow -\log[\text{OH}^-] = 3 \Leftrightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3}\text{M}$

Βρίσκουμε την  $K_b$  την αμμωνίας.

(M)	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$		
αρχικά	0,1		
ιοντ/παρ	$-10^{-3}$	$+10^{-3}$	$+10^{-3}$
Ι.Ι.	$0,1-10^{-3}$	$10^{-3}$	$10^{-3}$

Αφού επιτρέπονται οι προσεγγίσεις τότε  $0,1-10^{-3} \approx 0,1\text{M}$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Leftrightarrow K_b = 10^{-5}$$

Το HI είναι ισχυρό οξύ και έτσι με την προσθήκη του στο βασικό διάλυμα της  $\text{NH}_3$  ελαττώνει το pH του διαλύματος. Αφού μεταβάλλεται, άρα το νέο  $\text{pH} = 9$  (και  $\text{pOH} = 5$ ). Εφόσον η ποσότητα του αερίου HI είναι άγνωστη και μας δίνεται το pH του διαλύματος ( $\text{pH} = 9$ ) τότε απαιτείται διερεύνηση.

Έστω  $n$  τα mol του HI.

Βρίσκουμε τα mol  $\text{NH}_3$ :  $n = CV \Leftrightarrow n = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01\text{mol}$

i) Έστω ότι αντιδρούν πλήρως,  $n = 0,01\text{mol}$

(mol)	$\text{NH}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{NH}_4\text{I}$		
	0,01	$n$	0,01

Στο τελικό διάλυμα έχω μόνο το άλας  $\text{NH}_4\text{I}$  που είναι όξινο ( $\text{pH} < 7$ ) αφού προέρχεται από το ισχυρό οξύ HI και την ασθενή βάση  $\text{NH}_3$ , άρα απορρίπτεται.

ii) Έστω ότι βρίσκεται σε περίσσεια το HI

(mol)	$\text{NH}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{NH}_4\text{I}$		
αρχικά	0,01	$n$	
αντ/παρ	-0,01	-0,01	+0,01
τελικά	-	$n-0,01$	+0,01

Στο τελικό διάλυμα έχω το όξινο άλας  $\text{NH}_4\text{I}$  και το ισχυρό οξύ HI, άρα  $\text{pH} < 7$ , απορρίπτεται.

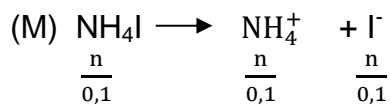
iii) Έστω ότι βρίσκεται σε περίσσεια η  $\text{NH}_3$

(mol)	$\text{NH}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{NH}_4\text{I}$		
αρχικά	0,01	$n$	
αντ/παρ	$-n$	$-n$	$+n$
τελικά	$0,01-n$	-	$n$

Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα αφού στο διάλυμα έχω το συζυγές ζεύγος



Βρίσκω τις συγκεντρώσεις:  $C(\text{NH}_3) = \frac{0,01-n}{0,1} \text{ M}$  και  $C(\text{NH}_4\text{I}) = \frac{n}{0,1} \text{ M}$



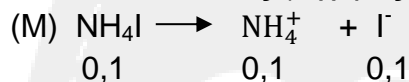
$$\text{Από τύπο H-H: } \text{pOH} = \text{pK}_b + \log \frac{C_{\alpha}}{C_{\beta}} \Leftrightarrow 5 = 5 + \log \frac{\frac{n}{0,1}}{\frac{0,01-n}{0,1}} \Leftrightarrow n = 0,01 - n \Leftrightarrow 2n = 0,01 \Leftrightarrow$$

$n = 0,005 \text{ mol}$ , δεκτή

**Δ5. α)** Η συγκέντρωση του  $\text{NH}_4\text{I}$  είναι:

$$C = n/V \Leftrightarrow C = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$

Το  $\text{NH}_4\text{I}$  είναι άλας (ισχυρός ηλεκτρολύτης) άρα δίσταται πλήρως:



Μόνο το  $\text{NH}_4^+$  υδρολύεται γιατί προέρχεται από την ασθενή βάση  $\text{NH}_3$ , ενώ το  $\text{I}^-$  όχι, γιατί προέρχεται από το ισχυρό οξύ  $\text{HI}$ .

	(M) $\text{NH}_4^+$	+ $\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_3$	+ $\text{H}_3\text{O}^+$
αρχικά	0,1				
αντ/παρ	-x			+x	+x
τελικά	0,1-x			x	x

$$\text{Από την } K_a = \frac{[\text{NH}_3][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4^+]} \Leftrightarrow K_a = x^2 / 0,1 - x \Leftrightarrow x = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{Άρα } \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \Leftrightarrow \text{pH} = 5$$

β) Εφόσον η ποσότητα του στερεού  $\text{NaOH}$  είναι άγνωστη και μας δίνεται το pH του διαλύματος ( $\text{pH} = 9$ ) τότε απαιτείται διερεύνηση.

Έστω n τα mol  $\text{NaOH}$ .

i) Έστω ότι αντιδρούν πλήρως  $n = 0,01 \text{ mol}$ .

	(mol) $\text{NH}_4\text{I}$	+ $\text{NaOH}$	$\longrightarrow$	$\text{NH}_3$	+ $\text{NaCl}$	+ $\text{H}_2\text{O}$
Τελικά	0,01	0,01		0,01	0,01	

Στο τελικό διάλυμα έχω το ουδέτερο άλας  $\text{NaCl}$  που δεν επηρεάζει το pH και την ασθενή βάση  $\text{NH}_3$  που καθορίζει το pH.

$$C(\text{NH}_3) = 0,01 / 0,1 = 0,1 \text{ M}$$



Από τον ιοντισμό της  $\text{NH}_3$  προκύπτει:  $K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Leftrightarrow y^2 = 10^{-5} \cdot 0,1 \Leftrightarrow y = 10^{-3} \text{M}$ , άρα  $\text{pH} = 11$ , απορρίπτεται

ii) Έστω ότι βρίσκεται σε περίσσεια το  $\text{NaOH}$

Στο τελικό διάλυμα έχω την  $\text{NH}_3$  σε ίδια ποσότητα με την περίπτωση (i), άρα  $\text{pH} = 11$  και την ισχυρή βάση  $\text{NaOH}$ , άρα το  $\text{pH} > 11$ , απορρίπτεται.

iii) Έστω ότι βρίσκεται σε περίσσεια η  $\text{NH}_4\text{I}$

	(mol) $\text{NH}_4\text{I}$	+	$\text{NaOH}$	→	$\text{NH}_3$	+	$\text{NaCl}$	+	$\text{H}_2\text{O}$
αρχικά	0,01		n						
αντ/παρ	-0,01		-0,01		+0,01		+0,01		
τελικά	-		n-0,01		0,01		0,01		
	(mol) $\text{NH}_4\text{I}$	+	$\text{NaOH}$	→	$\text{NH}_3$	+	$\text{NaCl}$	+	$\text{H}_2\text{O}$
αρχικά	0,01		n						
αντ/παρ	-n		-n		+n		+n		
τελικά	0,01-n		-		n		n		

Στο τελικό διάλυμα έχουμε το ουδέτερο άλας που δεν επηρεάζει το  $\text{pH}$ , και το ρυθμιστικό διάλυμα ( $\text{NH}_4^+ - \text{NH}_3$ ).

Από τύπο H-H:

$$\text{pOH} = \text{p}K_b + \log \frac{c_{\alpha\xi}}{c_{\beta}} \Leftrightarrow 5 = 5 + \log \frac{0,01-n}{\frac{0,1}{n}} \Leftrightarrow n = 0,01 - n \Leftrightarrow 2n = 0,01 \Leftrightarrow n = 0,005 \text{mol}, \text{ δεκτή}$$