

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΠΕΜΠΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ  
Ενδεικτικές Απαντήσεις

**ΘΕΜΑ Α**

A1. γ      A2. δ      A3. β      A4. δ  
A5. α) Σ, β) Λ, γ) Σ, δ) Λ, ε) Λ

**ΘΕΜΑ Β**

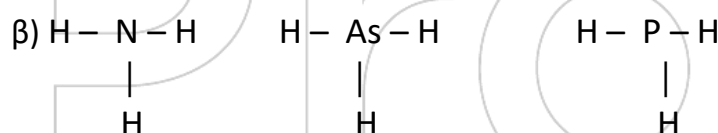
B1. α)  $7\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$   
 $15\text{P}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$   
 $33\text{As}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

$\uparrow n_{εξ} \rightarrow \uparrow$  απόστασης πυρήνα – εξωτ.  $e \rightarrow \uparrow r$

$n_{εξ}(\text{N})=2 < n_{εξ}(\text{P})=3 < n_{εξ}(\text{As})=4$

Άρα  $r_{\text{N}} < r_{\text{P}} < r_{\text{As}}$

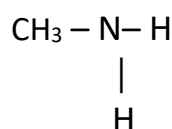
Επίσης στον περιοδικό πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται κατά μήκος μιας ομάδας προς τα κάτω.



Οι 3 βάσεις έχουν κεντρικό άτομο που βρίσκεται σε διαφορετική περίοδο. Η αύξηση της  $r \rightarrow \downarrow$  ισχύς των βάσεων αφού η ηλεκτρονιακή πυκνότητα δεν εντοπίζεται έντονα στο κεντρικό άτομο.

$r_{\text{N}} < r_{\text{P}} < r_{\text{As}}$

ΙΣΧΥΣ:  $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$



Η βάση περιέχει (+) υποκαταστάτη το  $-CH_3$  που παρέχει μεγαλύτερο θετικό επαγωγικό φαινόμενο.

$\uparrow (+) \rightarrow \uparrow$  ισχύς βάσης, αφού αυξάνεται η ηλεκτρονική πυκνότητα γύρω από το άτομο.

**ΙΣΧΥΣ:**  $CH_3NH_2 > NH_3 > PH_3 > AsH_3$

B2. α)  $CH_3OH$  δεσμοί H (H απευθείας ενωμένο με O)

$H_2$  London (mol=0 άπολο μόριο)

$CH_4$  London (mol=0 άπολο, τετραεδρική γεωμετρία)

Οι δεσμοί υδρογόνου είναι πιο ισχυρές διαμοριακές δυνάμεις από τις London. Άρα με  $\uparrow$  ισχύς δυνάμεων  $\rightarrow \uparrow$  σημείο ζέσεως

Οι δυνάμεις London εξαρτώνται από το Mr.

$\uparrow Mr \rightarrow \uparrow$  ισχύς London  $\rightarrow \uparrow$  σημείων επαφής

$Mr(H_2) = 2, Mr(CH_4) = 16$

Το  $Mr(H_2) < Mr(CH_4)$

Άρα ισχύς διαμοριακών δυνάμεων:  $H_2 < CH_4 < CH_3OH$

Και Σ.Ζ:  $H_2 < CH_4 < CH_3OH$

$H_2: -253\text{ }^\circ\text{C}, CH_4: -162\text{ }^\circ\text{C}, CH_3OH: 65\text{ }^\circ\text{C}$

β) Με  $\uparrow$  νδοχείου  $\rightarrow \downarrow P$  και  $\downarrow C$

Με  $\downarrow P$  το σύστημα τείνει να αναιρέσει τη μεταβολή που επιφέραμε και η θέση χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα περισσότερα mol αερίων. Δηλαδή προς τα αριστερά. Επομένως η ποσότητα του  $H_2$  σε mol θα αυξηθεί καθώς προς τα αριστερά παράγεται το  $H_2$ .

B3. α) ΗΑ ισχυρό οξύ

	HA	+	$H_2O$	$\rightarrow$	$A^-$	+	$H_3O^+$
Αρχ	C				-		-
Τελ	-				C		C

HB ασθενές οξύ

	HB	+	$H_2O$	$\rightarrow$	$B^-$	+	$H_3O^+$
Αρχ	C'				-		-
II	χ				C'-χ		C'-χ

Το  $pH=2, -\log[H_3O^+]=2 \rightarrow [H_3O^+]=10^{-2} M$

Επομένως  $C=10^{-2}M=0,01M$  (1) και  $\chi=10^{-2}M$  (2)

Αραίωση:  $C_1V_1 = C_2V_2 \rightarrow C_1 \cdot 0,01 = C_2 \cdot 0,1 \rightarrow C_2 = \frac{C_1}{10} \text{ M}$

Στο ισχυρό οξύ η συγκέντρωση του αντιστοιχεί στα  $[H_3O^+]$

Άρα  $C_2 = 0,001 = 10^{-3} \text{ M}$  και  $pH = 3$ .

Άρα το HA είναι το  $\Delta_2$  και το HB το  $\Delta_1$

β)  $C_1V = CV_1 \rightarrow V_1 = \frac{C_1 \cdot V}{C} \quad (3)$

	HB + NaOH	$\rightarrow$ NaB + H <sub>2</sub> O
Τελ	- -	$C \cdot V_1$ -

$C_2V = CV_2 \rightarrow V_2 = \frac{C_2 \cdot V}{C} \quad (4)$

	HA + NaOH	$\rightarrow$ NaA + H <sub>2</sub> O
Τελ	- -	$C \cdot V_2$ -

Για να έχουν το HA και το HB ίδιο pH στην αρχή όπου

(2)  $\rightarrow \chi = 10^{-2} \text{ M}$   $\chi < C'$

(1)  $\rightarrow C_2 = 10^{-2} \text{ M}$

τότε  $C_2 < C_1$

Άρα από (3) και (4)  $\rightarrow V_2 < V_1$

**B4.** α) Απλή και προς τις 2 κατευθύνσεις:

$U_1 = K_1[A]^2[B] \quad (1)$

$U_2 = K_2[A_2 B] \quad (2)$

i) Σωστό. Σύμφωνα με το νόμο Lavoisier-Laplace όταν μια αντίδραση αντιστρέφεται αλλάζει το πρόσημο της  $\Delta H$ . Η προς τα δεξιά (1) έχει  $\Delta H_1 > 0$  (ενδόθερμο). Η προς τα αριστερά (2) θα έχει  $\Delta H_2 < 0$  (εξώθερμο).

ii) Λάθος. Ενδόθερμο φαινόμενο  $\Delta H > 0$

Η προϊόντων - Η αντιδρώντων  $> 0$

Άρα Η προϊόντων > Η αντιδρώντων

$$E_{\alpha_1} = E_{\alpha_2} + \Delta H_1$$

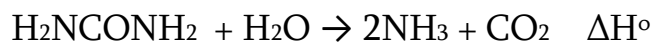
iii) Λάθος.  $K_c = \frac{K_1}{K_2}$  Στην ΧΙ ισχύει  $K_1 = K_2 \frac{(1)}{(2)} \rightarrow K_1[A]^2[B] = K_2[A_2B]$

$$\rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{[A_2] \cdot [B]}{[A]^2 \cdot [B]}$$

$$\text{Η } K_c = \frac{[A_2B]}{[A]^2 \cdot [B]} \quad \text{Άρα } K_c = \frac{K_1}{K_2}$$

### ΘΕΜΑ Γ

$$\text{Γ1. α) } n_{\text{ουρίας}} = \frac{m}{M_r} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol}$$



$\Delta H = \Sigma \Delta H_f \text{ προϊόντων} - \Sigma \Delta H_f \text{ αντιδρώντων}$

$$\Delta H = \Delta H_f \text{CO}_2 + 2\Delta H_f \text{NH}_3 - (\Delta H_f \text{ουρίας} + \Delta H_f \text{H}_2\text{O})$$

$$\Delta H = -394 + 2 \cdot (-46) - (-320 - 286)$$

$$\Delta H = +120 \text{ kJ}$$

1 mol ουρίας απορροφά 120 kJ

0,1 mol ουρίας απορροφά q = 12kJ.

β) 1 mol ουρίας παράγει 2 mol NH<sub>3</sub>

0,1 mol ουρίας παράγει 0,2 mol NH<sub>3</sub>

(mol)	2NH <sub>3(g)</sub>	+	3CuO <sub>(s)</sub>	→	N <sub>2(g)</sub>	+	3Cu <sub>(s)</sub>	+	3H <sub>2</sub> O <sub>(l)</sub>
Αρχ	0,2		περίσσεια						
Α/Π	-2χ		-3χ		+χ		+3χ		+3χ
10sec	0,2-2χ		(...-3χ)>0		χ		3χ		3χ

$$n_{\text{διασπάστηκαν}} = \frac{20}{100} \cdot n_{\text{αρχικά}} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } n_{\text{NH}_3(10\text{sec})} = 0,2 - 2\chi = 0,2 - 0,04 = 0,16 \text{ mol}$$

$$U_{\text{NH}_3} = \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = \frac{-\left(\frac{0,16}{0,5} - \frac{0,2}{0,5}\right)}{10} = 0,008 \frac{M}{s}$$

$$U = \frac{U_{\text{NH}_3}}{2} = \frac{0,016}{2} = 0,004 \frac{M}{s}$$

Γ<sub>2</sub>.

(mol)	FeO <sub>(s)</sub>	+	CO <sub>(g)</sub>	⇌	Fe <sub>(s)</sub>	+	CO <sub>2(g)</sub>
XI	0,25		0,25		1,25		1,25
Μεταβ ΘXI							-χ
A/Π	-ω		-ω		+ω		+ω
XI'	0,25-ω		0,25-ω		1,25+ω		1,25-χ+ω

Η K<sub>c</sub> είναι σταθερή αφού το T= σταθερό

$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]} = \frac{1,25}{0,25} = 5$$

$$n_{CO'} = \frac{1}{5} n_{CO} \rightarrow 0,25 - \omega = \frac{1}{5} 0,25 \rightarrow \omega = 0,2 \text{ mol}$$

Τελική XI:

$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]} \rightarrow 5 = \frac{1,45-x}{0,05} \rightarrow \chi = 1,2 \text{ mol}$$

Γ<sub>3</sub>. Το NaHCO<sub>3</sub> αντιδρά μόνο με τα καρβοξυλικά οξέα.

Το I<sub>2</sub>/NaOH αντιδρά μόνο με αλκοόλες:

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH ή CH<sub>3</sub>CH(OH) -R

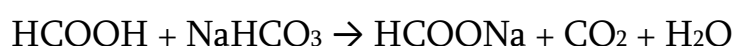
και με καρβονυλικές της μορφής: CH<sub>3</sub>CH=O ή CH<sub>3</sub>CO-R.

(1) Λαμβάνω μικρή ποσότητα από το μείγμα 1 και προσθέτω NaHCO<sub>3</sub> αν παρατηρήσω φυσαλίδες CO<sub>2</sub> είναι το καρβοξυλικό οξύ. Αν δεν παρατηρήσω θα είναι η CH<sub>2</sub>O.

(2) Λαμβάνω μικρή ποσότητα από το μείγμα 2 και προσθέτω I<sub>2</sub>/NaOH αν παρατηρήσω κίτρινο ίζημα είναι η CH<sub>3</sub>CO-CH<sub>3</sub>.

Αν λάβω και άλλη μικρή ποσότητα από το μείγμα 2 που δεν θα παρατηρήσω φυσαλίδες και βάλω το I<sub>2</sub>/NaOH θα δω κίτρινο ίζημα.

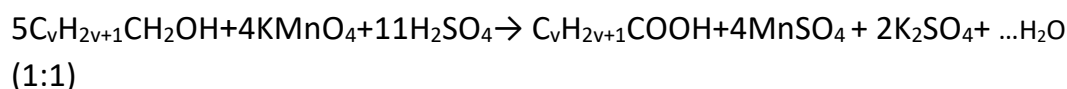
(3) Λαμβάνω μικρή ποσότητα από το μείγμα 3 και προσθέτω I<sub>2</sub>/NaOH αν παρατηρήσω κίτρινο ίζημα είναι η CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH που δίνει αλογονοφορμική.





### ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α)



$$n_{\text{RCOOH}} = \frac{3,7}{14v+32} \text{ mol (1)}$$

(mol)	R-COOH	+	NaOH	→	R-COONa	+	H <sub>2</sub> O
Αρχ	n		0.06		-		-
Α/Π	n		n		n		n
Τελ	-		0.06-n		n		n

(mol)	R-COOH	+	NaOH	→	R-COONa	+	H <sub>2</sub> O
Αρχ	n		0.06		-		-
Α/Π	n		n		n		n
Τελ	-		0.06-n		n		n

(mol)	HCl	+	NaOH	→	NaCl	+	H <sub>2</sub> O
Αρχ	0.01		0.06-n		-		-
Α/Π	0.01		0.01		0.01		0.01
Τελ	-		-		0.01		0.01

$$\text{άρα } 0.06-n = 0.01 \rightarrow n = 0.05 \text{ mol}$$

$$0.05 = \frac{3,7}{14v+32} \Rightarrow v = 3$$

**M.T:** C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O

β) Η Δ δεν οξειδώνεται άρα είναι τριτοταγής αλκοόλη.

(Α) CH<sub>3</sub>CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>OH

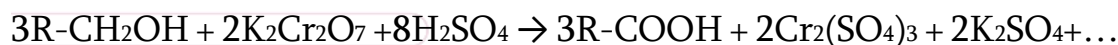
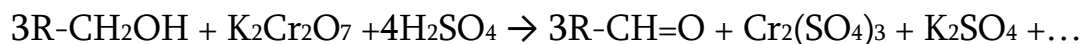
(Β) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C=CH<sub>2</sub>

(Δ) (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>OH

$$\Delta 2. n = \frac{m}{Mr} = 0,05 \text{ mol προπανόλη}$$

$$n = C \cdot V = \frac{0,07}{3} \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

Η προπανόλη είναι 1γης αλκοόλη αφού δίνει αλδευδη και οξύ.



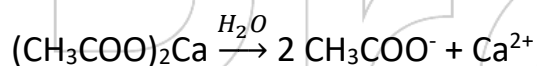
$$3x+3y = 0,05 \quad (1) \quad \text{και} \quad x + 2y = 0,07/3 \quad (2)$$

$$\text{από (1) και (2) έχω: } y = 0,02/3 \text{ mol και } x = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Ποσοστό (\%)} = \frac{3y}{0,05} \cdot 100\% = \frac{0,02}{0,05} \cdot 100\% = 40\%$$

Δ3.

(mol)	2CH <sub>3</sub> COOH	+	Ca(OH) <sub>2</sub>	→	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Ca	+	2H <sub>2</sub> O
Αρχ	0.2		0.05V		-		-
Α/Π	0.1V		0.05V		0.05V		0.05V
Τελ	0.2-0.1V		-		0.05V		0.05V



$$pH = pKa + \log \frac{C_{\text{ΒΑΣΗΣ}}}{C_{\text{ΟΞΕΩΣ}}} \Rightarrow 5 = 5 + \log \frac{2 \cdot 0.05V}{0.2-0.1V}$$

$$\Rightarrow 0,1V = 0.2 - 0.1V \Rightarrow V = 1L$$

$$\Delta 4. C_{\text{CH}_3\text{ONa}} = 0,1M$$

(M)	CH <sub>3</sub> ONa	$\xrightarrow{H_2O}$	CH <sub>3</sub> O <sup>-</sup>	+	Na <sup>+</sup>
Αρχ	0,1		-		-

Τελ	-		0,1		0,1
-----	---	--	-----	--	-----

Το  $\text{Na}^+$  δεν αντιδρά με το νερό γιατί προέρχεται από ισχυρή βάση.  
Το  $\text{CH}_3\text{O}^-$  είναι ισχυρή βάση οπότε η αντίδραση είναι μονόδρομη.

(M)	$\text{CH}_3\text{O}^-$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow$	$\text{CH}_3\text{OH}$	+	$\text{OH}^-$
Αρχ	0.1				-		-
Ι.Ι.	-				0.1		0.1

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{0,1} = 10^{-13} \text{M}$$

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

Τις Απαντήσεις Επιμελήθηκε η καθηγήτρια:  
Σταμπούλη Όλγα

Pro