

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. δ

A4. β

A5.

1. Λάθος
2. Λάθος
3. Λάθος
4. Σωστό
5. Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1. $A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2AB$ $k_c = 4$

$$k_c = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} = 4 \Rightarrow \frac{\left(\frac{n_{AB}}{V}\right)^2}{\frac{n_{A_2}}{V} \cdot \frac{n_{B_2}}{V}} = 4 \Rightarrow \frac{\left(\frac{N_{AB}}{N_A}\right)^2}{\frac{N_{A_2}}{N_A} \cdot \frac{N_{B_2}}{N_A}} = 4 \Rightarrow \frac{N_{AB}^2}{N_{A_2} \cdot N_{B_2}} = 4$$

Η παραπάνω σχέση ικανοποιείται στο δοχείο (1), όπου υπάρχουν 4 μόρια AB, 4 μόρια

B_2 και 1 μόριο A_2 , άρα: $\frac{4^2}{4 \cdot 1} = 4$

B2. $n_1 = c_1 \cdot V_1 = 0,24 \text{ mol}$

- Διάγραμμα 1:

Zn	+	2HCl	→	ZnCl ₂	+	H ₂
Αρχ.		0,24				
Αντ./παρ.		-2x				x
Χ.Ι.		0,24 - 2x				x

$$n_2 = c_2 \cdot V_2 = 0,2 \text{ mol}$$

- Διάγραμμα 2:

Zn	+	2HCl	\rightarrow	ZnCl_2	+	H_2
Αρχ.		0,2				
Αντ./παρ.		$-2x$				x
Χ.Ι.		$0,2 - 2, x$				x

- $$\bar{v}_1 = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{HCl}]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\frac{0,24-2x}{0,8} - \frac{0,24}{0,8}}{t_1} \Rightarrow \bar{v}_1 = -\frac{1}{2} \frac{-2x}{0,8t_1} = \frac{x}{0,8t_1}$$

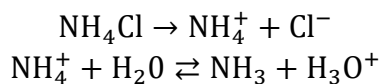
- $$\bar{v}_2 = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{HCl}]'}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\frac{0,2-2x-0,2}{0,4}}{t_1} \Rightarrow \bar{v}_2 = -\frac{1}{2} \frac{-2x}{0,4t_1} = \frac{x}{0,4t_1}$$

- $$\frac{\bar{v}_1}{\bar{v}_2} = \frac{\frac{x}{0,8t_1}}{\frac{x}{0,4t_1}} = \frac{1}{2}$$

- Επομένως σωστό είναι το (ii).

B3.

- i) Με την προσθήκη $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ στο διάλυμα πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις

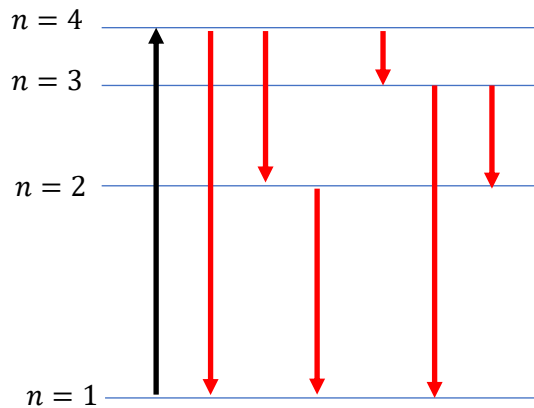


Άρα $[\text{NH}_3] \uparrow$ οπότε η Χ.Ι, λόγω αρχής Le Chatelier, μετατοπίζεται προς τα δεξιά.

- ii) Αφού επικρατεί η βασική μορφή της φαινολοφθαλείνης, το αέριο που εκλύεται είναι η NH_3 . Άρα η $[\text{NH}_3]$ μειώνεται στο διάλυμα, οπότε η Χ.Ι (1) μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που εμφανίζεται αυτή δηλ. προς τα αριστερά.

B4.

- 1^ο άτομο: $\Delta E_{M \rightarrow K} = E_1 - E_3 = E_1 - \frac{E_1}{9} \Rightarrow \Delta E_{M \rightarrow K} = \frac{8|E_1|}{9} = h \cdot V_1$
 - 2^ο άτομο: $\Delta E_{M \rightarrow L} = E_2 - E_3 = \frac{E_1}{4} - \frac{E_1}{9} = \frac{9E_1}{36} - \frac{4E_1}{36} \Rightarrow \Delta E_{M \rightarrow L} = \frac{5|E_1|}{36} = h \cdot V_2$
 - $\Delta E_{L \rightarrow K} = E_1 - E_2 = E_1 - \frac{E_1}{4} \Rightarrow \Delta E_{L \rightarrow K} = \frac{3|E_1|}{4} = h \cdot V_3$
- α. $\Delta E_{M \rightarrow L} + \Delta E_{L \rightarrow K} = \frac{5|E_1|}{36} + \frac{3|E_1|}{4} = \frac{32|E_1|}{36} = \frac{8|E_1|}{9} \Rightarrow h \cdot V_2 + h \cdot V_3 = h \cdot V_1 \Rightarrow V_2 + V_3 = V_1$
- β. $\frac{h \cdot V_1}{h \cdot V_3} = \frac{\frac{8|E_1|}{9}}{\frac{3|E_1|}{4}} = \frac{4 \cdot 8}{3 \cdot 9} = \frac{32}{27}$
- γ. Επειδή πραγματοποιούνται 6 δυνατές αποδιεγέρσεις ο μέγιστος αριθμός συχνοτήτων είναι (6)

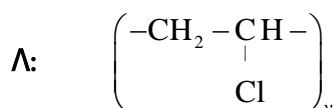
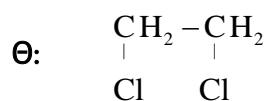
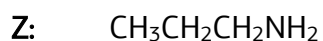
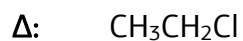
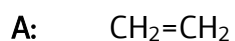


Από το σχήμα οι πιθανές αποδιεγέρσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν για ένα άτομο υδρογόνου είναι 6. Όμως, ο μέγιστος αριθμός συχνοτήτων είναι 3.

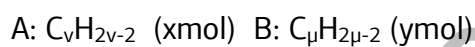
$N \rightarrow M, M \rightarrow L, L \rightarrow K.$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

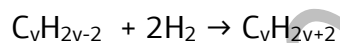


Γ2.



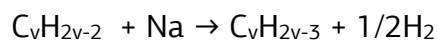
1^ο μέρος

Έχουμε x/2 mol A και y/2 mol B



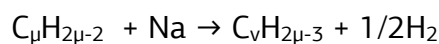
$$n_{\text{H}_2} = \frac{V}{22,4} \Leftrightarrow x + y = \frac{44,8}{22,4} \Leftrightarrow x + y = 2(1)$$

2^ο μέρος



$$x/2$$

$$x/4$$

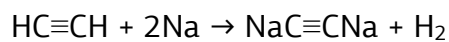


$$y/2$$

$$y/4$$

$$n_{H_2} = \frac{m}{Mr} \Leftrightarrow \frac{x}{4} + \frac{y}{4} = \frac{1,4}{2} \Leftrightarrow x + y = 2,8 \text{ mol άτομο}$$

Επομένως πρέπει το ένα αλκίνιο να έχει 2 όξινα υδρογόνα άρα είναι το αιθίνιο



$$x/2$$

$$x/2$$

$$n_{H_2} = \frac{m}{Mr} \Leftrightarrow \frac{x}{2} + \frac{y}{4} = \frac{1,4}{2} \Leftrightarrow 2x + y = 2,8 \Leftrightarrow x + x + y = 2,8 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x + 2 = 2,8 \Leftrightarrow x = 0,8,$$

$$(1) \Rightarrow y = 1,2$$

Από το αρχικό μείγμα έχουμε:

$$x \cdot Mr_{C_2H_2} + y \cdot Mr_B = 68,8 \Leftrightarrow 26 \cdot 0,8 + 1,2(14\mu - 2) = 68,8 \Leftrightarrow$$

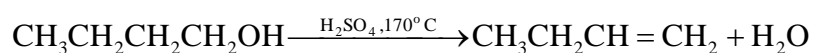
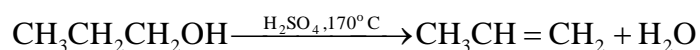
$$1,2(14\mu - 2) = 48 \Leftrightarrow \mu = 3$$

Άρα προπίνιο $CH_3C \equiv CH$

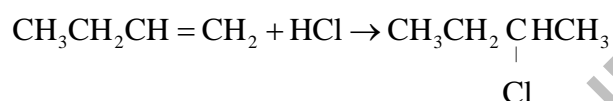
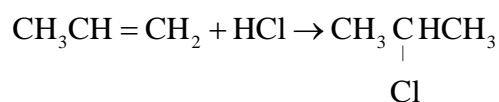
Γ3.

Προσθέτουμε αρχικά Na_2CO_3 με αυτό αντιδρά το προπανικό οξύ και παράγεται CO_2 , ενώ η 1-προπανόλη και η 1-βουτανόλη δεν αντιδρούν.

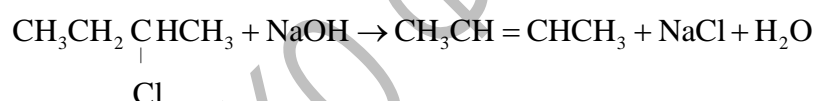
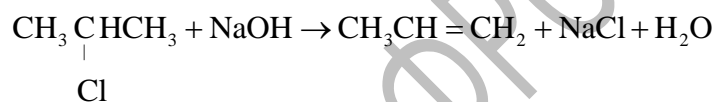
Στα δοχεία που περιέχουν την 1-προπανόλη και την 1-βουτανόλη κάνουμε αρχικά αφυδάτωση.



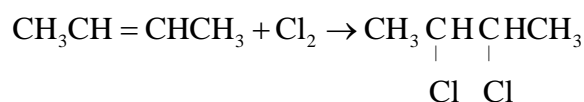
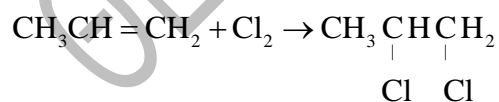
Έπειτα προσθήκη HCl



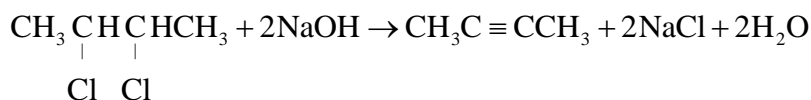
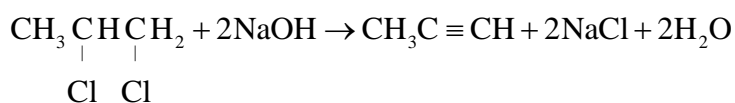
Έπειτα αφυδραλογόνωση με αλκοολικό διάλυμα NaOH



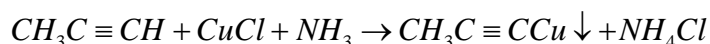
Έπειτα προσθήκη Cl_2



Έπειτα αφυδραλόνωση με περίσσεια αλκοολικού διαλύματος NaOH



Έπειτα προσθήκη CuCl/NH₃ που δίνει κεραμέρυθρο ίζημα μόνο με το CH₃C≡CH



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

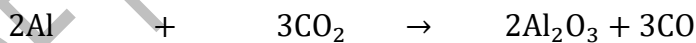
α)

- $2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{CO}_2$
- $2\text{Al} + 3\text{CO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}$
- $\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$

β) $2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{CO}_2$

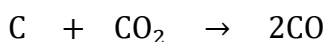
$$\begin{array}{ccc} 10.000 & & 20.000 \end{array}$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3: n = \frac{m}{M_r} = \frac{1020000}{102} = 10000 \text{ mol}$$



$$\frac{2}{100} \cdot 20000 = 400 \text{ mol}$$

$$600 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{ccc} 500 \text{ mol} & & 100 \text{ mol} \end{array}$$

$$n_c = \frac{m}{A_r} = \frac{0,6 \cdot 1000}{12} = 50 \text{ mol}$$

Συνολικά παράχθηκαν 700 mol CO ή 15.680 L CO.

Δ2.

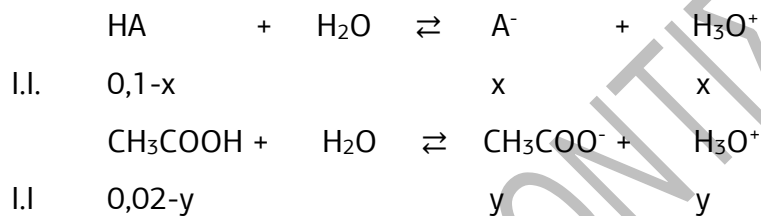
α. CH_3COOH : $C_1 = \frac{n}{V_1} = \frac{0,05}{0,5} = 0,1M$

Η νέα συγκέντρωση του CH_3COOH είναι:

$$C'_1 = \frac{n_1}{V_1 + V_2} \Leftrightarrow C'_1 = \frac{0,1 \cdot 0,05}{0,25} \Leftrightarrow C'_1 = 0,02M$$

Η νέα συγκέντρωση του HA είναι:

$$C'_2 = \frac{n_2}{V_1 + V_2} \Leftrightarrow C'_1 = \frac{0,125 \cdot 0,2}{0,25} \Leftrightarrow C'_1 = 0,1M$$



Για το HA :

$$K_{a1} = \frac{x(x+y)}{0,1} \Leftrightarrow x(x+y) = 2 \cdot 10^{-8} \quad (1)$$

Για το CH_3COOH

$$K_{a2} = \frac{y(x+y)}{0,02} \Leftrightarrow y(x+y) = 0,02K_{a2} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} (1) + (2) &\Rightarrow (x+y)^2 = 0,2 \cdot 10^{-7} + 0,02K_{a2} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 10^{-7} = 0,2 \cdot 10^{-7} + 0,02K_{a2} \Leftrightarrow 0,8 \cdot 10^{-7} = 0,02K_{a2} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow K_{a2} = 0,4 \cdot 10^{-5} < 10^{-5} \end{aligned}$$

Άρα $\theta < 25^\circ\text{C}$ γιατί ο ιοντισμός είναι ενδόθερμο φαινόμενο (αρχή Le Chatelier)

β.

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = CV = 0,26 \cdot 0,1 = 0,026 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = CV = 0,001 \text{ mol}$$

	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$	\rightarrow	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	
Αρχ.	0,026		0,001	-
Α/Π	-0,001	-0,001	0,001	
Τελ.	0,025	-	0,001	

Το τελικό διάλυμα περιέχει CH_3COOH και CH_3COONa (Ε.Κ.Ι.)

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C_{\alpha}}{C_{\beta}} \Leftrightarrow \frac{K_w}{10^{-10,5}} = 0,4 \cdot 10^{-5} \frac{\frac{0,025}{V_{\text{τελ.}}}}{\frac{0,001}{V_{\text{τελ.}}}} \Leftrightarrow \frac{K_w}{10^{-10,5}} = 10^{-4} \Leftrightarrow K_w = 10^{-14,5}$$

Δ3.

(mol)	CaCO_3 (s)	\rightleftharpoons	CO_2 (g)	+	CaO (s)
Χ.1	0,7		0,3		0,4
Μεταβολή			+0,15		
Αντ./παρ.	+x		-x		-x
Χ.2	$0,7 + x$		$0,45 - x$		$0,4 - x$

$$\text{Χ.1: } k_C = [\text{CO}_2] = \frac{0,3}{V} = \text{σταθ. (1)}$$

Η θερμοκρασία T παραμένει σταθερή άρα $k_C = \text{σταθ.}$

$$\text{Χ.2: } k_C = [\text{CO}_2]' = \frac{0,45-x}{V} \Rightarrow \frac{0,45-x}{V} = \frac{0,3}{V} \Rightarrow x = 0,15 \text{ mol}$$

* Αναίρειται πλήρως η μεταβολή επειδή $[\text{CO}_2] = \text{σταθ.}$

Άρα στη Χ.Ι₂ :

- $n_{\text{CaCO}_3} = 0,7 + x = 0,85 \text{ mol}$
- $n_{\text{CO}_2} = 0,45 - x = 0,3 \text{ mol}$
- $n_{\text{CaO}} = 0,4 - 0,15 = 0,25 \text{ mol}$

Επιμέλεια: Αθανασόπουλος Παναγιώτης

Καραδέμπτρος Θεωδωρής

Νικολάκης Βλαδίμηρος

Πατάκη Ζωή

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ