



**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΕΜΠΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023**

**ΧΗΜΕΙΑ**

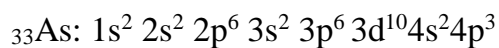
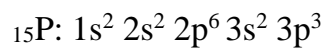
(Ενδεικτικές απαντήσεις)

**ΘΕΜΑ Α**

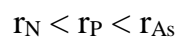
- A1. γ  
A2. δ  
A3. β  
A4. δ  
A5.
  1. Σ
  2. Λ
  3. Σ
  4. Λ
  5. Λ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**



Όσο αυξάνεται ο κύριος κβαντικός αριθμός της εξωτερικής στοιβάδας τόσο αυξάνεται το μέγεθος του ατόμου, άρα και η ατομική του ακτίνα.



β.

Όσο αυξάνεται το μέγεθος των ατόμων που ενώνονται με το Η τόσο ευκολότερα μπορεί να απομακρυνθεί, άρα μειώνεται η ισχύς της βάσης.

Στην περίπτωση της  $\text{NH}_3$  και της  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  επειδή το άτομο που είναι συνδεδεμένο με το Η είναι ίδιο, θα πρέπει να συγκρίνουμε απομακρυσμένη ομάδα, άρα εφαρμόζουμε το επαγωγικό φαινόμενο. Αφού το +I λόγω  $\text{H}^-$  είναι μικρότερο του +I λόγω  $\text{CH}_3^-$ , η  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  είναι ισχυρότερη βάση από τη  $\text{NH}_3$ .

Συμπερασματικά,  $\text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$

**B2. α.**  $\text{CH}_3\text{OH}$ : μπορεί να αναπτύξει δ.Η., διπ. - διπ. και London λόγω του  $-\text{OH}$  που περιέχει.

$\text{H}_2$ : αναπτύσσει μόνο δυνάμεις London ( $\mu = 0$ ) και έχει  $M_r = 2$

$\text{CH}_4$ : αναπτύσσει μόνο δυνάμεις London λόγω συμμετρικής γεωμετρίας ( $\mu=0$ ) και έχει  $M_r = 14$ .

$\Sigma.Z.\text{CH}_3\text{OH} = 65 \text{ }^\circ\text{C}$  λόγω των ισχυρών δ.Η.

$\Sigma.Z.\text{CH}_4 = -162 \text{ }^\circ\text{C}$  λόγω μεγαλύτερου  $M_r$  από το Η

$\Sigma.Z.\text{H}_2 = -253 \text{ }^\circ\text{C}$  λόγω μικρότερου  $M_r$

β.  $\text{CH}_3\text{OH}_{(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

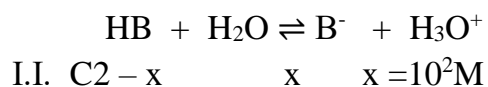
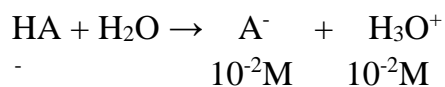
Η αύξηση του όγκου του δοχείου προκαλεί μείωση της πίεσης, άρα μέσω της αρχής Le Chatelier όπου τείνει να αναιρεθεί η επιφερόμενη μεταβολή, η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση όπου παράγονται περισσότερα moles αερίων, ώστε να αυξηθεί η πίεση.

Συμπερασματικά η χημική ισορροπία μετατοπίζεται αριστερά όπου παρατηρούνται περισσότερες αέριες ενώσεις σε σχέση με δεξιά, άρα η ποσότητα του υδρογόνου αυξάνεται.

B3. α.

HA  
ισχυρό  
pH = 2

HB  
ασθενές  
pH = 2



Με αραιώση

$$10^{-2} \cdot 10^{-2} = C_1' \cdot 0,1$$

$$C_1' = 10^{-3} \text{ M} \rightarrow \text{pH} = 3$$

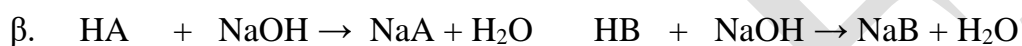
Άρα Δ<sub>2</sub>.

Με αραιώση

$$C_2 \cdot 10^{-2} = C_2' \cdot 0,1$$

$$C_2 = 10C_2'$$

Άρα Δ<sub>1</sub>.



$$10^{-2} \text{ V} \quad \text{V}_2 \text{ C}$$

$$C_2 \text{ V} \quad \text{V}_1 \text{ C}$$

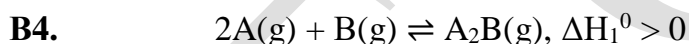
$$10^{-2} \text{ V} = \text{V}_2 \text{ C}$$

$$C_2 \text{ V} = \text{V}_1 \text{ C}$$

$$V_2 = \frac{10^{-2} \text{ V}}{\text{C}}$$

$$V_1 = \frac{C_2 \text{ V}}{\text{C}}$$

Επειδή,  $C_2 > 10^{-2} \text{ M}$  (αφού είναι ασθενής ηλεκτρολύτης,  $C_2 \gg x$ ),  
οπότε  $V_1 > V_2$ .



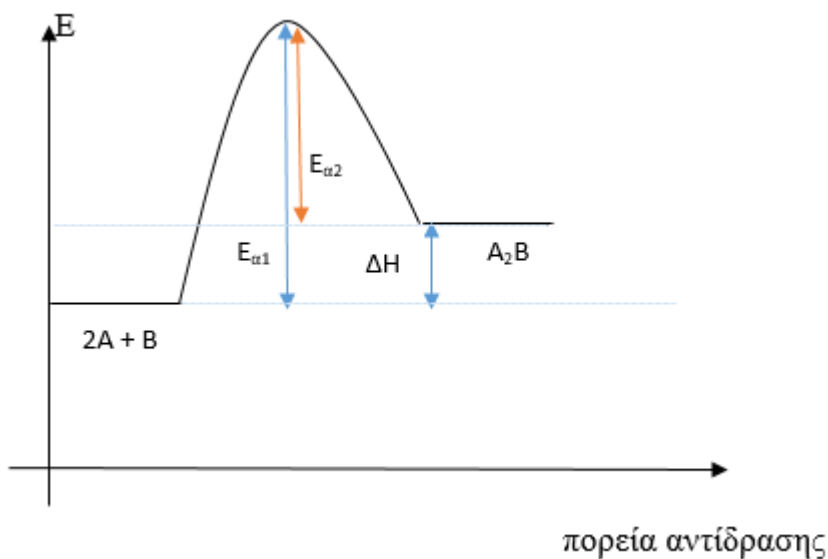
α. i. Σωστό

ii. Λάθος

iii. Λάθος

β. i) Θεώρημα Lavoisier-Laplace: Το ποσό της ενέργειας που απορροφάται όταν πραγματοποιείται μια ενδόθερμη αντίδραση είναι ίσο και αντίθετο με το ποσό ενέργειας που εκλύεται όταν πραγματοποιείται η αντίστροφη της.

ii) Απο το διάγραμμα (λόγω ενδόθερμης αντίδρασης) φαίνεται ότι  $E_{a1} = E_{a2} + \Delta H_1$ , άρα  $E_{a2} = E_{a1} - \Delta H_1$  και για αυτό η πρόταση είναι λανθασμένη.



iii) Στη χημική ισορροπία ισχύει:

$$u_1 = k_1 [A]^2 [B] \quad \text{και} \quad u_2 = k_2 [A_2 B] \quad \text{άρα:}$$

$$k_1 [A]^2 [B] = k_2 [A_2 B]$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[A_2 B]}{[A]^2 [B]}, \quad k_c = \frac{[A_2 B]}{[A]^2 [B]}$$

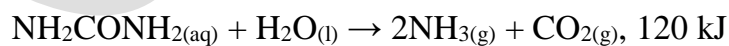
$$\frac{k_1}{k_2} = k_c$$

Συμπερασματικά:

Άρα, λανθασμένη πρόταση.

### ΘΕΜΑ Γ

$$\begin{aligned} \text{Γ1. α. } \Delta H^0 &= 2\Delta H^0_{\text{f}(\text{NH}_3)} + \Delta H^0_{\text{f}(\text{CO}_2)} - \Delta H^0_{\text{f}(\text{NH}_2\text{COONH}_2)} - \Delta H^0_{\text{f}(\text{H}_2\text{O})} \\ &= -92 - 394 + 320 + 286 = 120 \text{ kJ} \end{aligned}$$



$$n = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol}$$

$$0,2 \text{ mol}$$

Άρα απορροφούνται 12 kJ.

β.

	$2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{CuO}(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{Cu}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$				
αρχ.	0,2 mol				
αντ./παρ.	2x		x	3x	3x
10 sec	0,2 - 2x		x	3x	3x

Αφού διασπλάστηκε το 20% της  $\text{NH}_3$  τότε:

$$2x = \frac{20}{100} \cdot 0,2 \Rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$$

$$v = \frac{\Delta C_{\text{N}_2}}{\Delta t} = \frac{\frac{x}{0,5} - 0}{10} = \frac{\frac{0,02}{0,5}}{10} = \frac{2 \times 10^{-2}}{50} = 4 \times 10^{-3} \text{ M/s}$$

$$v_{\text{NH}_3} = - \frac{\Delta C_{\text{NH}_3}}{\Delta t} = - \frac{\frac{0,2 - 0,04}{0,5} - \frac{0,2}{0,5}}{10} = 8 \times 10^{-3} \text{ M/s}$$

Γ2.

	$\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$			
X.I.	0,25	0,25	1,25	1,25
αφαιρώ				-n
αντ. / παρ.	y	y	y	y
X.I.'	0,25 - y	0,25 - y	1,25 + y	1,25 - n + y

$$K_c = \frac{\frac{1,25}{V}}{\frac{0,25}{V}} = 5$$

Αφού διασπάται προκύπτει το 1/5 της αρχικής θα έχουμε:

$$0,25 - y = 1/5 \cdot 0,25$$

$$0,25 - y = 0,05$$

$$y = 0,2 \text{ mol}$$

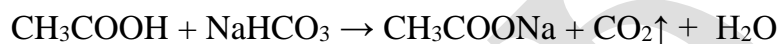
Στη νέα χημική ισορροπία θα ισχύει:

$$K_c = \frac{1,45 - n}{0,05} = 5 \cdot 0,05 = 1,45 - n$$

$$n = 1,2 \text{ mol CO}_2$$

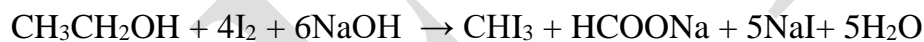
### Γ3.

Παίρνω δείγμα από κάθε δοχείο και προσθέτω  $\text{NaHCO}_3$ . Στα δοχεία που θα παρατηρηθούν φυσαλίδες βρίσκεται το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και  $\text{HCOOH}$  λόγω των αντιδράσεων:



Το δοχείο όπου δε θα παρατηρηθούν φυσαλίδες είναι το 3° διότι δε γίνεται χημική αντίδραση.

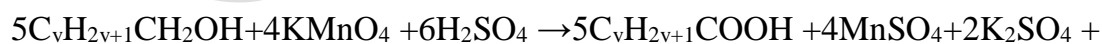
Παίρνοντας δείγμα από τα δοχεία και προσθέτοντας  $\text{I}_2/\text{NaOH}$ , θα παρατηρηθεί κίτρινο ίζημα στο 2° και 3° δοχείο λόγω των αντιδράσεων:



Συμπερασματικά, το δοχείο που θα παρατηρηθούν φυσαλίδες και κίτρινο ίζημα είναι το 2°, το δοχείο που θα παρατηρηθούν μόνο φυσαλίδες είναι το 1° και το δοχείο που θα παρατηρηθεί μόνο κίτρινο ίζημα είναι το 3°.

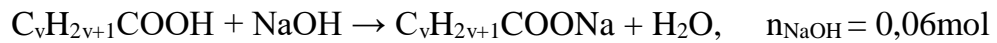
### ΘΕΜΑ Δ

#### Δ1.



n mol

n mol



τελικά            -            0,06-n            n            n



0,06-n    0,01

Για την πλήρη εξουδετέρωση :  $0,06-n=0,01$  δηλαδή  $n=0,05 \text{ mol}$

Άρα:  $n=3,7/14v+32$  και προκύπτει  $v=3$ .

α) A:  $C_3H_7CH_2OH$

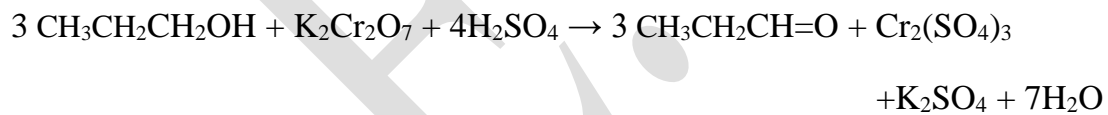
β) A:  $CH_3CH(CH_3)CH_2OH$

Γ:  $CH_3C(CH_3)=CH_2$

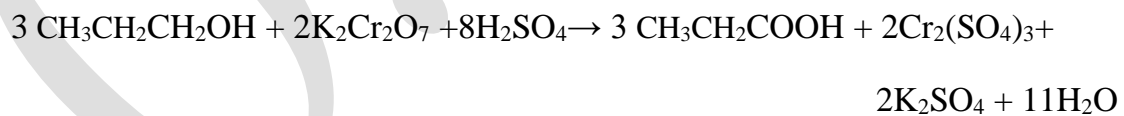
Δ:  $CH_3C(OH)(CH_3)CH_3$

## Δ2.

$C_3H_7OH$  : είναι πρωτοταγής αλκοόλη αφού μπορεί να οξειδωθεί μέχρι καρβοξυλικό οξύ δηλαδή  $CH_3CH_2CH_2OH$ .



y mol            y/3 mol



x mol            2x/3 mol

Άρα,  $n_{K_2Cr_2O_7} = 2x/3 + y/3 = 0,07 \cdot 1/3$

$$2x + y = 0,07 \quad (1)$$

Από τη μάζα της αλκοόλης προκύπτει:

$$x + y = 3/60 = 0,05 \quad (2)$$

Λύνοντας το σύστημα των εξισώσεων (1) και (2) προκύπτει:

$x=0,02\text{mol}$  και  $y=0,03\text{mol}$ .

Το ποσοστό μετατροπής της αλκοόλης σε οξύ θα είναι:  $0,02/0,05 \cdot 100= 40\%$ .

**Δ3.**

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ mol}$$

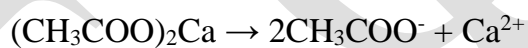
$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,05V \text{ mol}$$

	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O}$			
αρχ.	0,2	$0,05 \cdot V$		
αντ. / παρ.	$2 \cdot 0,05 \cdot V$	$0,05 \cdot V$	$0,05 \cdot V$	
τελ.	$0,2 - 0,1 \cdot V$		$0,05 \cdot V$	

$$(V' = 2 + V)$$

$$\frac{0,2 - 0,1V}{V'} M$$

$$\frac{0,05V}{V'} M$$



$$\frac{0,05V}{V'}$$

$$2 \frac{0,05V}{V'}$$

	$\text{CH}_3\text{COOH}$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	+	$\text{H}_3\text{O}^+$
I.I.	$\frac{0,2 - 0,1V}{V'} - x$				$x + \frac{0,1V}{V'}$		

$$K_a = \frac{\left(x + \frac{0,1V}{V'}\right)x}{\frac{0,2 - 0,1V}{V'} - x}$$

$$0,2 - 0,1V = 0,1V$$

$$V = 1L$$

$$0,2V = 0,2 \Rightarrow V = 1L$$

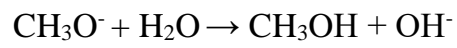




$$C=0,01/0,1=0,1\text{M}$$

$$- \quad 0,1\text{M}$$

Το ιόν  $\text{CH}_3\text{O}^-$  προέρχεται από ασθενή ηλεκτρολύτη άρα υδρολύεται και επειδή είναι ισχυρή βάση υδρολύεται πλήρως:



$$- \quad 0,1\text{M}$$

Άρα προκύπτει  $\text{pH}=13$ , στους  $25^\circ\text{C}$ .