

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.

α. ${}^7\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$

${}^{15}\text{P}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

${}^{33}\text{As}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

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

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

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 NH_3 και της CH_3NH_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 H^- είναι μικρότερο του +I λόγω CH_3^- , η CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη βάση από τη NH_3 .

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

B2. α. CH_3OH : μπορεί να αναπτύξει δ.Η., διπ. - διπ. και London λόγω του -OH που περιέχει.

H_2 : αναπτύσσει μόνο δυνάμεις London ($\mu = 0$) και έχει $M_r = 2$

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.

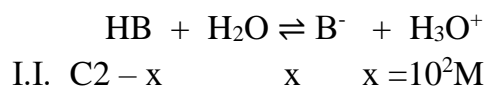
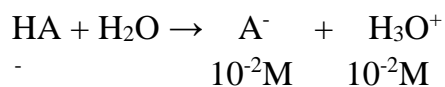
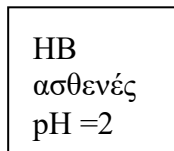
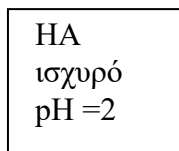
$\Sigma.Z.\text{CH}_4 = -162 \text{ }^\circ\text{C}$ λόγω μεγαλύτερου M_r από το Η

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



Με αραιώση

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

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

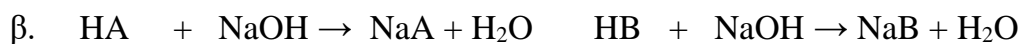
Άρα Δ₂.

Με αραιώση

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

$$C_2 = 10C_2'$$

Άρα Δ₁.



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

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

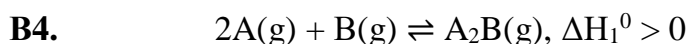
$$10^{-2} \text{ V} = \text{V}_2 \text{ C}$$

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

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

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

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



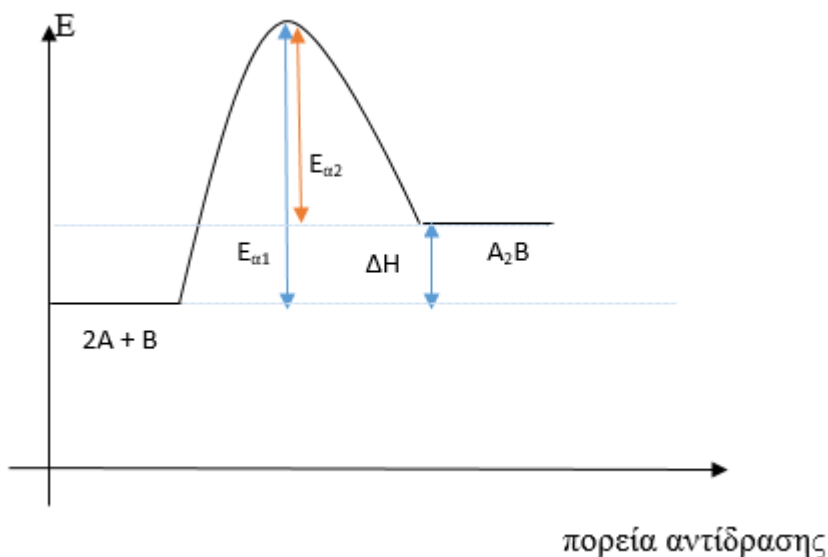
α. i. Σωστό

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:

$$u_1 = u_2$$

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

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

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

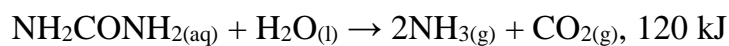
$$\text{Συμπερασματικά: } \frac{k_1}{k_2} = k_c$$

Άρα, λανθασμένη πρόταση.

ΘΕΜΑ Γ

$$\text{Γ1. α. } \Delta H^0 = 2\Delta H_{\text{f(NH}_3)}^0 + \Delta H_{\text{f(CO}_2)}^0 - \Delta H_{\text{f(NH}_2\text{COONH}_2)}^0 - \Delta H_{\text{f(H}_2\text{O)}}^0$$

$$= -92 - 394 + 320 + 286 = 120 \text{ kJ}$$



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

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

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 διασπάστηκε το 20% της NH_3 τότε:

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

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

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

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:

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

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

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

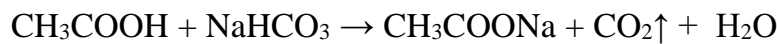
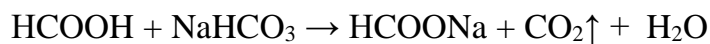
Στη νέα χημική ισορροπία θα ισχύει:

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

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

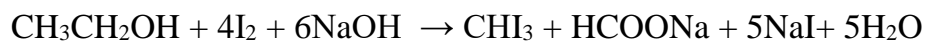
Γ3.

Παίρνω δείγμα από κάθε δοχείο και προσθέτω NaHCO_3 . Στα δοχεία που θα παρατηρηθούν φυσαλίδες βρίσκεται το CH_3COOH και HCOOH λόγω των αντιδράσεων:



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

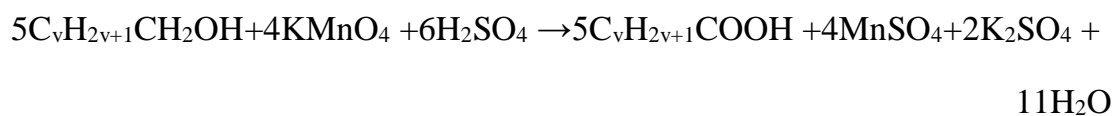
Παίρνοντας δείγμα από τα δοχεία και προσθέτοντας I_2/NaOH , θα παρατηρηθεί κίτρινο ίζημα στο 2^ο και 3^ο δοχείο λόγω των αντιδράσεων:



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

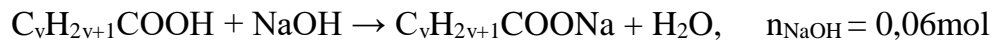
ΘΕΜΑ Δ

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: $C_3H_7CH_2OH$

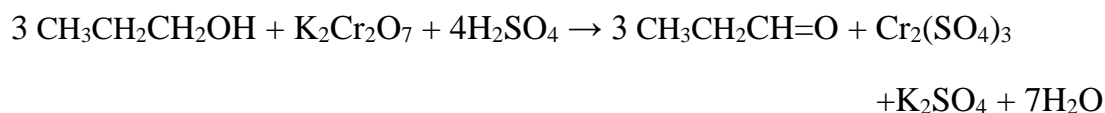
β) A: $CH_3 CH(CH_3)CH_2OH$

Γ: $CH_3 C(CH_3)=CH_2$

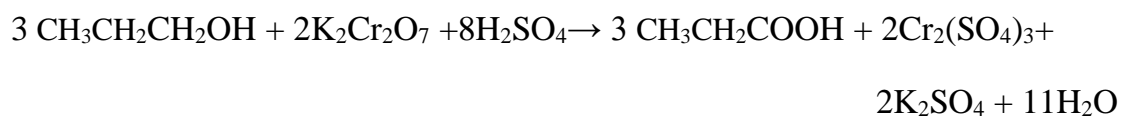
Δ: $CH_3 C(OH)(CH_3)CH_3$

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.

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

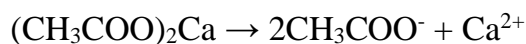
$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,05V \text{ mol}$$

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

$(V' = 2 + V)$

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

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



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

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

	CH_3COOH	+	H_2O	\rightleftharpoons	CH_3COO^-	+	H_3O^+
I.I.	$\frac{0,2 - 0,1V}{V'} - x$				$x + \frac{0,1V}{V'}$		

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

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

$$V = 1L$$

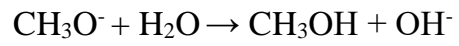
$$0,2V = 0,2 \Rightarrow V = 1L$$



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

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

Το ιόν CH_3O^- 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°C .