



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

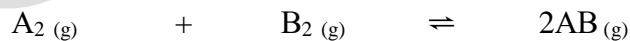
A3. δ

A4. β

A5. Λ, Λ, Λ, Σ, Λ

ΘΕΜΑ Β

B1.



Για κάθε δοχείο εφαρμόζουμε την K_c με βάση τις ποσότητες που παρατηρούνται στο εσωτερικό τους και συμπεραίνουμε ότι μόνο στο πρώτο προκύπτει η τιμή 4.

B2.

α. ii

β.

$\text{Zn (s)} + 2\text{HCl (aq)} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_2 (\text{g})$			
Αρχικά	0,24		
Αντ/Παρ	2x	x	x
t ₁	0,24 - 2x	x	x
$\text{Zn (s)} + 2\text{HCl (aq)} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_2 (\text{g})$			
Αρχικά	0,2		
Αντ/Παρ	2y	y	y
t ₁	0,2 - 2y	y	y

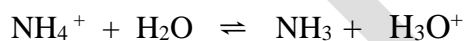
$$u_1 = \Delta C_{\text{H}_2} / \Delta t \quad \text{όπου προκύπτει } u_1 = x / 0,8 \cdot t_1$$

$$u_2 = \Delta C_{\text{H}_2} / \Delta t \quad \text{όπου προκύπτει } u_2 = y / 0,4 \cdot t_2$$

Οπότε τελικά έχουμε $u_1 / u_2 = 0,5$ δηλαδή η απάντηση ii. Λόγω της μεγαλύτερης συγκέντρωσης HCl στο διάλυμα Δ2 πραγματοποιούνται περισσότερες συγκρούσεις οπότε παρατηρείται μεγαλύτερη ταχύτητα.

B3.

α)



Από τις παραπάνω αντιδράσεις καταλαβαίνουμε ότι θα αυξηθεί η συγκέντρωση της αμμωνίας (NH₃) άρα σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η θέση ισορροπίας θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά όπου μειώνεται η συγκέντρωση της.

β) Αφού ο δείκτης αποκτά ερυθρό χρώμα συμπεραίνουμε ότι το αέριο που εκλύεται είναι μια βάση. Το αέριο που εκλύεται με την αύξηση της θερμοκρασίας είναι η αμμωνία (NH₃), άρα η ισορροπία πρέπει να έχει μετατοπιστεί προς τα αριστερά.

B4.

α) Αντίστοιχα για κάθε αποδιέγερση θα ισχύει:

$$\Delta E_1 = E_3 - E_1, \quad \Delta E_2 = E_3 - E_2, \quad \Delta E_3 = E_2 - E_1 \quad \text{από όπου παρατηρείται ότι ισχύει}$$

$$\Delta E_2 + \Delta E_3 = \Delta E_1$$

Αντικαθιστώντας, με βάση τη σχέση του Planck $E = h \cdot f$ και τη δεύτερη συνθήκη του Bohr $\Delta E = |E_{\text{τελ.}} - E_{\text{αρχ.}}|$, θα ισχύει για κάθε εκπομπή ενέργειας αντίστοιχα:

$$h \cdot f_1 = h \cdot f_2 + h \cdot f_3$$

δηλαδή $f_1 = f_2 + f_3$

β) $\Delta E = |E_3 - E_1| = E_1/9 - E_1 = 8|E_1|/9 = h \cdot f_1$

δηλαδή $f_1 = 8E_1/9h$

αντίστοιχα και στην άλλη περίπτωση: $f_3 = 3|E_1|/4h$

οπότε προκύπτει συμπέρασμα $f_1/f_3 = 32/27$

γ) Όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, οι πιθανές περιπτώσεις αποδιέγερσης του ατόμου του υδρογόνου είναι οι α, β, γ και δ.

Για κάθε διαφορετική μεταβολή ενεργειακής στάθμης, ΔE , θα ανιχνεύεται και μια φασματική γραμμή άρα μια διαφορετική συχνότητα, αφού σύμφωνα με τη δεύτερη συνθήκη του Bohr ισχύει:

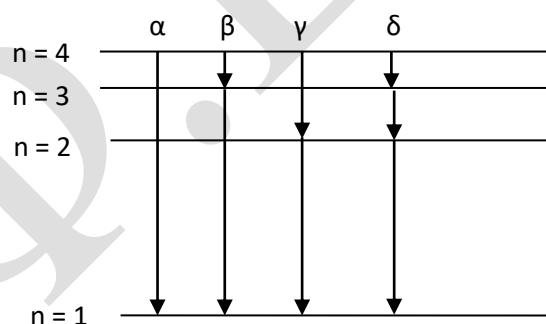
$$|\Delta E| = h \cdot f$$

Από τις οκτώ (8) συνολικά μεταβολές ενεργειακής στάθμης που φαίνονται στο σχήμα, υπάρχουν δύο ζεύγη ίδιων μεταβολών (από $n=4$ σε $n=3$ και από $n=2$ σε $n=1$).

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι διαφορετικές μεταβολές ενεργειακής στάθμης είναι έξι (6), άρα και οι διαφορετικές συχνότητες είναι έξι (6).

Όμως επειδή αναφερόμαστε σε ένα άτομο υδρογόνου, δηλαδή σε ένα ηλεκτρόνιο, αυτό θα πραγματοποιήσει μία από τις «διαδρομές» α, β, γ ή δ και αυτή με την οποία ανιχνεύεται ο μεγαλύτερος αριθμός συχνοτήτων (φασματικών γραμμών) είναι η δ.

Άρα ο μέγιστος αριθμός συχνοτήτων είναι τρεις (3)

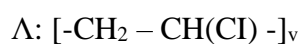
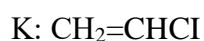
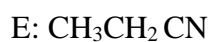
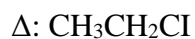
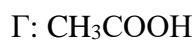
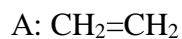


ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Αν κάποιος μαθητής σκέφθηκε ότι το μοναδικό αυτό ηλεκτρόνιο διεγείρεται και αποδιεγείρεται πολλές φορές (γεγονός που δεν αναφέρεται στην εκφώνηση), θα μπορούσαν να ανιχνευθούν έξι (6) συχνότητες.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



Γ2.

Για την ένωση A: $\text{C}_v\text{H}_{2v-2}$ n_1 mol

Για την ένωση B: $\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu-2}$ n_2 mol

$$m_{\text{ολ}} = m_1 + m_2 \text{ δηλαδή } 68,8 = (14v-2)n_1 + (14\mu-2)n_2 \quad (1)$$

Πρώτο μέρος

mol	$\text{C}_v\text{H}_{2v-2}$	+	2H_2	→	$\text{C}_v\text{H}_{2v+2}$
	$n_1/2$		n_1		$n_1/2$

mol	$\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu-2}$	+	2H_2	→	$\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu+2}$
	$n_2/2$		n_2		$n_2/2$

Όπου με βάση τα δεδομένα της άσκησης ισχύει : $n_1 + n_2 = 44,8/22,4 = 2\text{mol}$ (2)

Δεύτερο μέρος

Έστω ότι κανένα από τα δύο αλκίνια δεν είναι το αιθίνιο, τότε θα ισχύει:

mol	C_nH_{2n-2}	+	Na	\rightarrow	$C_nH_{2n-3}Na$	+	$\frac{1}{2} H_2$
	$n_1/2$						$n_1/4$

mol	$C_\mu H_{2\mu-2}$	+	Na	\rightarrow	$C_\mu H_{2\mu-3}Na$	+	$\frac{1}{2} H_2$
	$n_2/2$						$n_2/4$

Από τα δεδομένα της εκφώνησης για τη μάζα του υδρογόνου ($n_{H_2} = 1,4/2 = 0,7 \text{ mol}$) προκύπτει $n_1 + n_2 = 2,8$ το οποίο απορρίπτεται, άρα ένα από τα αλκίνια είναι το αιθίνιο.

Οπότε:

mol	$CH\equiv CH$	+	$2 Na$	\rightarrow	$NaC\equiv CNa$	+	H_2
	$n_1/2$						$n_1/2$

mol	$C_\mu H_{2\mu-2}$	+	Na	\rightarrow	$C_\mu H_{2\mu-3}Na$	+	$\frac{1}{2} H_2$
	$n_2/2$						$n_2/4$

Από όπου προκύπτει ότι: $n_1/2 + n_2/4 = 1,4/2 = 0,7$

και συνδυαστικά με τη σχέση (2) προκύπτει $n_1 = 0,8 \text{ mol}$ και $n_2 = 1,2 \text{ mol}$.

Αντικαθιστώντας στη σχέση 1, $\mu = 3$ άρα οι συντακτικοί τύποι θα είναι:

A: $CH\equiv CH$

B: $CH_3C\equiv CH$

Γ3.

Παίρνουμε δείγμα από κάθε δοχείο ίδιας ποσότητας και προσθέτουμε Na_2CO_3 , στο δοχείο που θα παρατηρηθούν φυσαλίδες περιέχεται το προπανικό οξύ λόγω του αερίου CO_2 που παράγεται.

Παίρνουμε δείγμα ίδιας ποσότητας από τα δύο δοχεία που απομένουν και προσθέτουμε πυκνό θειικό οξύ στους 170°C . Απομονώνουμε τα προϊόντα και προσθέτουμε εκ νέου νερό.

Την παραπάνω διαδικασία την επαναλαμβάνουμε με σκοπό να μεταφερθεί ο διπλός δεσμός από την 1-βουτανόλη στους μεσαίους άνθρακες.

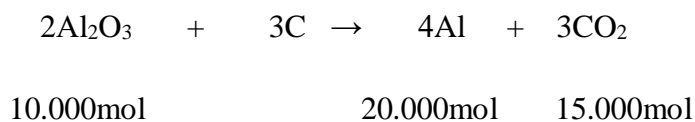
Αφού συμβεί αυτό προσθέτουμε Cl_2 και έπειτα θερμό αλκοολικό διάλυμα NaOH οπότε έχουμε τα αντίστοιχα αλκίνια, προπίνιο και 2-βουτίνιο. Επιδρούμε κατάλληλα με Na οπότε θα παρατηρήσουμε πολύ περισσότερες φυσαλίδες στο δοχείο που υπήρχε η 1-προπανόλη.

(Η διάκριση μπορεί να γίνει ευκολότερα με απλή παρατήρηση του σημείου βρασμού των δύο ενώσεων όπου στη 1-βουτανόλη θα είναι μεγαλύτερο αλλά δεν αποτελεί μέρος της ύλης του παλαιού συστήματος).

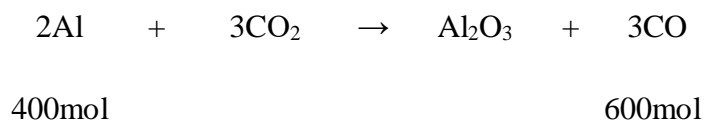
ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

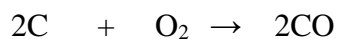
Al_2O_3 : $n = 10.000\text{mol}$ C: $n = 50\text{mol}$



Το 2% του Al αντιδρά παρακάτω: $(40.000/100)$



Από την δεύτερη αντίδραση:



50mol 100mol

Άρα συνολικά έχουμε 700mol CO και 15680L σε STP.

Δ2.

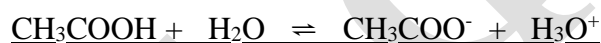
α.

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,1\text{M}$$

Υπολογίζουμε τις συγκεντρώσεις που προκύπτουν από την ανάμειξη διαλυμάτων:

$$\text{CH}_3\text{COOH}: C_1' = 0,005/0,25 = 0,02\text{M}$$

$$\text{HA}: C_2' = 0,025/0,25 = 0,1\text{M}$$



$$\text{I.Ισορ. } 0,02-x \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad x + y$$



$$\text{I.Ισορ. } 0,1-y \qquad \qquad \qquad y \qquad \qquad y + x$$

$$2 \cdot 10^{-7} = (x + y) y / 0,1$$

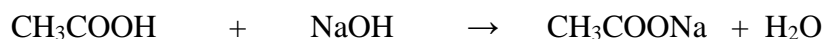
Αντικαθιστώντας με το pH = 3,5 προκύπτει:

$$y = 2 \cdot 10^{-4,5} \text{ M}, \text{ άρα αφού } x + y = 10^{-3,5} \text{ τότε } x = 8 \cdot 10^{-4,5} \text{ M}$$

Οπότε από την εφαρμογή της K_a στην ιοντική ισορροπία του CH_3COOH προκύπτει:

$K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})} = 4 \cdot 10^{-6}$, όπου παρατηρούμε ότι είναι μικρότερη από την K_a στους 25°C άρα η θερμοκρασία είναι μικρότερη από 25°C .

β.



Αρχικά	0,026	0,001	
Αντ/Παρ	0,001	0,001	0,001
Τελικά	0,025	-	0,001

Αφού προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε

$$[\text{OH}^-] = K_b [\text{CH}_3\text{COO}^-] / [\text{CH}_3\text{COOH}]$$

$$10^{-10,5} = K_b \cdot 0,001 / 0,025 \quad (\text{οι τελικοί όγκοι απλοποιούνται})$$

$$K_b = 25 \cdot 10^{-10,5}$$

$$\text{Άρα } K_w = K_a K_b = 4 \cdot 10^{-6} \cdot 25 \cdot 10^{-10,5} = 10^{-14,5}$$

Δ3.

	$\text{CaCO}_3(\text{s})$	\rightleftharpoons	$\text{CaO}(\text{s})$	+	$\text{CO}_2(\text{g})$
Αρχική Χ.Ι.	0,7		0,4		0,3
Μεταβολή					+0,15
Αντ/Παρ	+x		-x		-x
Νέα Χ.Ι.	0,7 + x		0,4 - x		0,45 - x

$K_c = C_{\text{CO}_2} = 0,3/V$ από την αρχική χημική ισορροπία.

$K_c = C_{\text{CO}_2} = 0,45-x / V$ από τη νέα χημική ισορροπία

Αν εξισώσουμε τις παραπάνω σταθερές ισορροπίας (ίδια θερμοκρασία) προκύπτει $x=0,15\text{mol}$.

Άρα $n_{\text{CaCO}_3} = 0,85\text{mol}$, $n_{\text{CaO}} = 0,25\text{mol}$, $n_{\text{CO}_2} = 0,3\text{mol}$