

### ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. α

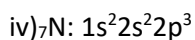
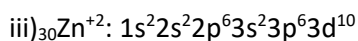
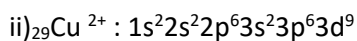
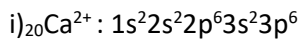
A4. β

A5.

1. Σ
2. Λ
3. Λ
4. Λ
5. Σ

### ΘΕΜΑ Β

#### B1



Τα παραμαγνητικά άτομα ή ιόντα έχουν μονήρη ηλεκτρόνια.

Από τις παραπάνω δομές, προκύπτουν τα ii και iv.

#### B2

Από το διάγραμμα, φαίνεται ότι παράγεται σε χρόνο  $t_2$ , διπλάσιος περίπου όγκος  $\text{CO}_2$ .

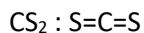
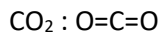
Το i) Επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης, όχι τις παραγόμενες ποσότητες.

Το ii) Μειώνεται η ταχύτητα της αντίδρασης με μεγαλύτερους κόκκους στερεού.

iii) Επηρεάζεται η παραγόμενη ποσότητα  $V_{\text{CO}_2}$ . Συγκεκριμένα με αύξηση της συγκέντρωσης του  $\text{HCl}$  ( $c=n/v$ ) και σταθερό όγκο, αυξάνεται.

Άρα, σωστή απάντηση η iii).

### B3



Βάση της γεωμετρίας των μορίων(γραμμική) είναι άπολα (μηδενική διπολική ροπή).Άρα έχουν δυνάμεις διασποράς.

Οπότε, το σημείο βρασμού καθορίζεται από το Mr. Όσο μεγαλύτερο το Mr,τόσο υψηλότερο το σημείο βρασμού.

Επομένως,  $\text{MrCO}_2=44$ ,  $\text{MrCS}_2=76$ .

Άρα το  $\text{CS}_2$  έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού.

### B4

$$\text{U}_{\text{μNO}} = \text{UNO}/2 \ (\Delta t=5) \rightarrow \text{U}_{\text{μ}} = 0,06/2 = 0,03 \text{M/s.}$$

Όσο προχωράει ο χρόνος ( εώς τα 15s) θα μειωθεί κι άλλο η ταχύτητα. Επομένως το iv) 0.01M/s

### B5

Όσο πιο ασθενής η συζυγής βάση, τόσο πιο ισχυρό το συζυγές οξύ με μικρότερη τιμή pH.

Από το +I Επαγωγικό φαινόμενο, προκύπτει ότι ο υποκαταστάτης  $\text{CH}_3$ , έχει ισχυρότερο θετικό επαγωγικό φαινόμενο, άρα το  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  είναι ισχυρότερη βάση από το  $\text{HCOO}^-$ .

Επομένως, το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ασθενέστερο οξύ από το  $\text{HCOOH}$ .

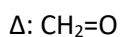
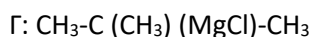
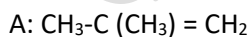
$$K_a \text{ CH}_3\text{COOH} < K_a \text{ HCOOH}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]^2_{\text{CH}_3\text{COOH}}/C < [\text{H}_3\text{O}^+]^2_{\text{HCOOH}}/C \rightarrow -\log[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{CH}_3\text{COOH}} > -\log[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{HCOOH}} \rightarrow \text{pH}_{\text{CH}_3\text{COOH}} > \text{pH}_{\text{HCOOH}}$$

Άρα, το  $\text{HCOOH}$  (Δ1) έχει μικρότερη τιμή pH.

## ΘΕΜΑ Γ

### Γ1



E:  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-OMgCl}$

Z:  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{OH}$

Θ:  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-COOH}$

Λ:  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CN}$

M:  $\text{HOOC-CH}_2\text{-OH}$

K:  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-OH}$

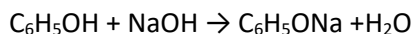
## Γ.2.

α)

$n_{\text{φαιν}} = 0,1 \text{ V mol}$

$n_{\text{αιθ}} = 0,1 \text{ V mol}$

$n_{\text{NaOH}} = 1 * 0,01 = 0,01 \text{ mol}$

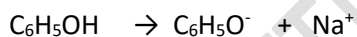


Η εξουδετέρωση στο διάλυμα είναι πλήρης οπότε  $n_{\text{φαιν}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow 0,1V = 0,01 \Rightarrow V = 0,1 \text{ L}$  ή 100 mL ο όγκος του Υ1.

Η αιθανόλη δεν θα αντιδράσει με το NaOH, ως αλκοόλη δεν εξουδετερώνεται από ισχυρές βάσεις.

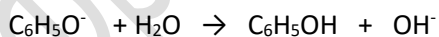
β) Το Υ3 περιέχει 0,01 mol  $\text{C}_6\text{O}_5\text{Na}$  και 0,01 mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .

Η αιθανόλη δεν ιοντίζεται στο νερό.



0,01 mol    0,01 mol    0,01mol

$[\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-]_{\text{τελ}} = 0,01 / 1 = 0,01 \text{ M}$  ή  $10^{-2} \text{ M}$



I.I.  $10^{-2-x} = 10^{-2} \text{ M} \quad x \text{ M} \quad x \text{ M}$

$K_b = K_w / K_a = 10^{-14} / 10^{-10} = 10^{-4}$

$K_b = x^2 / 10^{-2} \Rightarrow x^2 = 10^{-4} * 10^{-2} = 10^{-6} \text{ M} \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ M}$

Οπότε  $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$

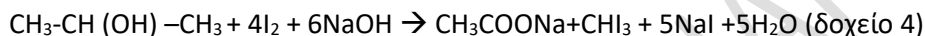
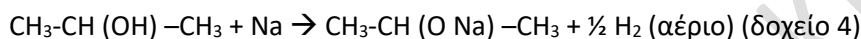
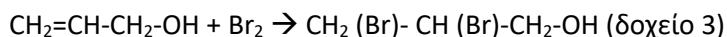
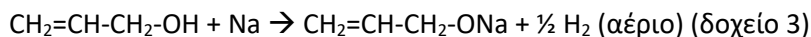
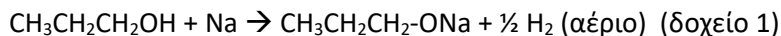
Άρα  $\text{pOH} = 3$  και επομένως  $\text{pH} = 14-3 \Rightarrow \text{pH}=11$  του διαλύματος Υ3.

### Γ3

Το περιεχόμενο των δοχείων 1, 3 και 4 αντιδρά με Na, γεγονός που σημαίνει ότι τα δοχεία περιέχουν τις αλκοόλες. Επειδή το δοχείο 4 δίνει κίτρινο ίζημα με αλογονοφορμική, σημαίνει ότι εκεί υπάρχει η 2-προπανόλη. Επιπλέον, το δοχείο 3 αποχρωματίζει διάλυμα Br<sub>2</sub> σε CCl<sub>4</sub>, γεγονός που υποδεικνύει την ύπαρξη ακόρεστης ένωσης, δηλαδή της 2-προπεν-1-όλης.

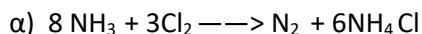
Το περιεχόμενο του δοχείου 2 δεν δίνει καμία αντίδραση, γεγονός που σημαίνει ότι εκεί βρίσκεται ο αιθέρας. Τέλος, το περιεχόμενο του δοχείου 1 είναι η 1-προπανόλη, αφού αντιδρά μόνο με το Na και με τίποτα άλλο.

Οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται είναι:



### ΘΕΜΑ Δ

#### Δ1

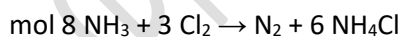


Το N οξειδώνεται, καθώς αυξάνεται ο Α.Ο. του, από -3 σε 0.

Άρα η NH<sub>3</sub> είναι το αναγωγικό σώμα.

Το Cl ανάγεται, καθώς μειώνεται ο Α.Ο. του, από 0 σε -1, άρα το Cl<sub>2</sub> είναι το οξειδωτικό σώμα.

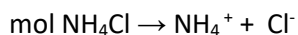
β) Δημιουργείται ρυθμιστικό διάλυμα, άρα η NH<sub>3</sub> πρέπει να βρίσκεται σε περίσσεια.



Αρχ 2C1 0,3

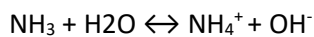
Α/Π -0,8 -0,3 +0,6

Τελ (2C1-0,8)



$$[\text{NH}_3] = (2C_1 - 0,8) / 2 = C\beta$$

$$[\text{NH}_4^+] = 0,3 \text{ M} = C\alpha$$



$$\text{pH} = 9, \text{pOH} = 5$$

$$\text{pOH} = \text{pK}_b + \log C\alpha / C\beta$$

$$5 = 5 + \log C\alpha / C\beta$$

$$\log C\alpha / C\beta = 0$$

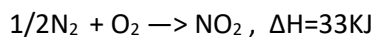
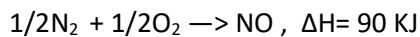
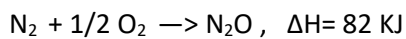
$$C\alpha / C\beta = 1$$

$$C\alpha = C\beta$$

$$0,3 = (2C_1 - 0,8) / 2$$

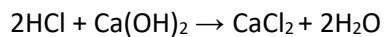
$$C_1 = 0,7 \text{ M}$$

**γ)** Το οξείδιο του αζώτου που θα σχηματιστεί θα είναι το  $\text{NO}_2$ , καθώς έχουμε:



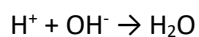
Άρα η ενέργεια που πρέπει να απορροφήσει το  $\text{N}_2$  προς σχηματισμό  $\text{NO}_2$ , είναι 33 KJ, που σημαίνει πως το  $\text{NO}_2$  έχει το μικρότερο ενεργειακό περιεχόμενο, σε σχέση με τα άλλα δύο οξείδια, συνεπώς θα είναι και θερμοδυναμικά σταθερότερο.

**Δ2: α)**  $n(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol}$   $n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,2 \text{ mol}$



Κατά το σχηματισμό  $1 \text{ mol H}_2\text{O}$  εκλύονται  $57,1 \text{ kJ}$

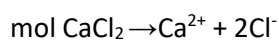
Κατά το σχηματισμό  $0,2 \text{ mol H}_2\text{O}$  εκλύονται  $11,42 \text{ kJ}$



$$q = 0,2 \times 57,1 = 11,42 \text{ kJ}$$

**β)**  $\text{mol } 2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

0,2    0,1            0,1

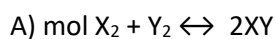


0,1    0,1    0,2

$n(\text{ολ}) = 0,3 \text{ mol}$

$$\Pi = 0,3 \times 24 / 0,4 = 18 \text{ atm}$$

**Δ3.**



$\text{Xl}_1$  2    2            4

Μετ  $\uparrow T$  +1            +10

A/Π +χ    +χ            +2χ

$\text{Xl}_2$  1+χ    3+χ    14-2χ

$$1 + \chi = 3 \text{ άρα } \chi = 2 \text{ mol}$$

$$n(\text{X}) = 3 \text{ mol}$$

$$n(\text{Y}) = 4 \text{ mol}$$

$$n(\text{XY}) = 12 \text{ mol}$$

B)  $K_c1 = 4$

$K_c2 = 12$

Εφόσον η  $K_c$  αυξήθηκε, η  $\text{ΘΧΙ}$  μετατοπίστηκε δεξιά λόγω αύξησης της θερμοκρασίας. Από Le Chatelier με αύξηση της θερμοκρασίας η  $\text{ΘΧΙ}$  μετατοπίζεται προς την ενδόθερμη αντίδραση, άρα η αντίδραση προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη.

Σημείωση: Τελικά η  $\text{ΘΧΙ}$  μετατοπίστηκε αριστερά λόγω της προσθήκης μεγάλης ποσότητας στο  $\text{ΧΥ}$ .

#### Επιμέλεια:

Παπαμιχαήλ Κατερίνα, Παπανικολάου Αμαλία, Λιούκας Γιώργος, Μαθιουδάκη Ειρήνη, Χρυσοστόμου Αλεξία, Φλωράκη Χριστίνα, Μαυρακάκη Στέλλα, Ξυνού Λίνα

**και τα κέντρα ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ:** Πειραιάς, Κερατσίνι, Διαδικτυακό, Μαρούσι Κέντρο, Παγκράτι Κέντρο, Καισαριανή, Ηράκλειο Κρήτης Αγ. Ιωάννης, Ηράκλειο Κρήτης 62 Μαρτύρων