

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
& ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')

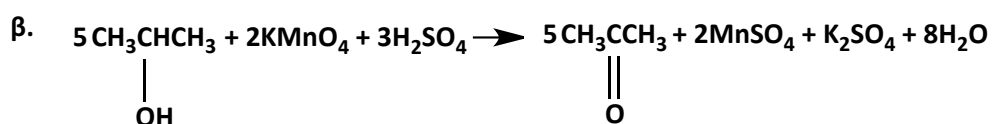
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: *ΧΗΜΕΙΑ*

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ
A2. δ
A3. γ
A4. α
A5. α. Σ
β. Λ
γ. Λ
δ. Λ
ε. Σ

ΘΕΜΑ Β



- B2. α. Η αύξηση της θερμοκρασίας μετατοπίζει, λόγω της αρχής του Le Chatelier, την θέση της χημικής ισορροπίας εξώθερμης αντίδρασης προς τα αριστερά οπότε η ποσότητα της NH_3 θα μειωθεί όπως και η τιμή της K_c .
- β. Αύξηση του όγκου του δοχείου έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της πίεσης οπότε η θέση της χημικής ισορροπίας, λόγω της αρχής του Le Chatelier, μετατοπίζεται προς τα περισσότερα mol αερίων δηλαδή προς τα αριστερά συνεπώς η ποσότητα της NH_3 θα μειωθεί. Η K_c εξαρτάται μόνο από την θερμοκρασία οπότε η τιμή της θα παραμείνει σταθερή αφού η θερμοκρασία δεν μεταβάλλεται.
- B3. Η περιοχή της αλλαγής χρώματος του δείκτη είναι $pK_a - 1 < pH < pK_a + 1$ δηλαδή από 4 έως 6. Επίσης για $pH < 4$ επικρατεί το χρώμα των μορίων του δείκτη δηλαδή το κόκκινο ενώ για $pH > 6$ το χρώμα των ιόντων του δείκτη δηλαδή το κίτρινο.

α. Για το διάλυμα του ισχυρού ηλεκτρολύτη HCl έχουμε:

| mol / L | HCl | + | H ₂ O | → | H ₃ O ⁺ | + | Cl ⁻ |
|---------|--------|---|------------------|---|-------------------------------|---|-----------------|
| Αρχικά | C(HCl) | | | | - | | - |
| Τελικά | - | | | | C(HCl) | | C(HCl) |

$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log \text{C}(\text{HCl}) = 1$ οπότε στο διάλυμα θα αναπτυχθεί το κόκκινο χρώμα.

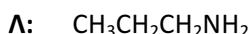
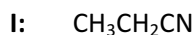
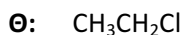
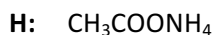
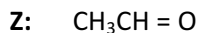
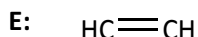
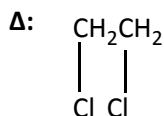
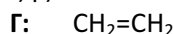
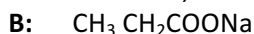
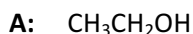
β. Με την προσθήκη του διαλύματος του NaOH το pH σταδιακά θα αρχίσει να αυξάνεται. Ο δείκτης θα αλλάξει χρώμα σε περιοχή pH από 4 έως 6 και σε pH μεγαλύτερο του 6 θα αποκτήσει σταθερό κίτρινο χρώμα.

B4. α. $_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$: τομέας s, 3^η περίοδος και 1^η ομάδα του περιοδικού πίνακα.
 $_{17}\text{Cl}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$: τομέας p, 3^η περίοδος και 17^η ομάδα του περιοδικού πίνακα.
 $_{19}\text{K}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$: τομέας s, 4^η περίοδος και 1^η ομάδα του περιοδικού πίνακα.

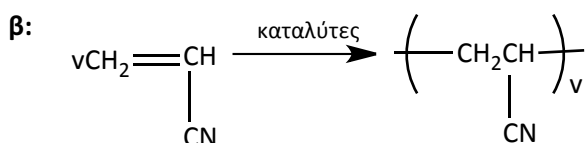
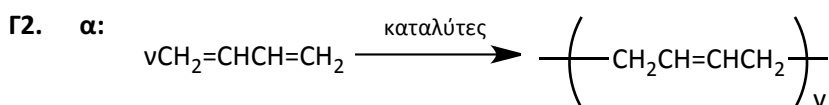
β. Κατά μήκος μίας περιόδου του περιοδικού πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά λόγω μείωσης του δραστικού πυρηνικού φορτίου και κατά μήκος μίας ομάδας από πάνω προς τα κάτω λόγω αύξησης του αριθμού των στοιβάδων. Οπότε η κατάταξη των στοιχείων κατά αυξανόμενη ατομική ακτίνα είναι η εξής:
 $A.A(\text{Cl}) < A.A(\text{Na}) < A.A(\text{K})$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α έως Μ είναι οι εξής:



Ο συντακτικός τύπος της $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}_2$ είναι ο εξής: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$



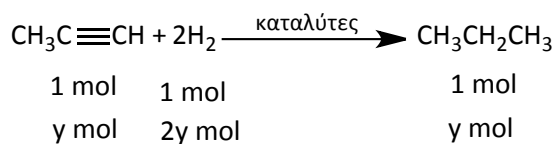
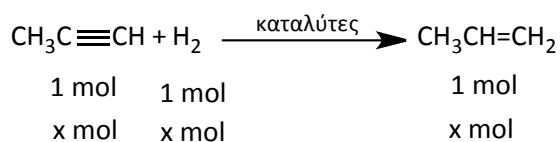
Γ3. Βρίσκουμε τα mol του C_3H_4 και του H_2 :

$$\text{mol}(\text{C}_3\text{H}_4) = 0,2$$

$$\text{mol}(\text{H}_2) = 0,3$$

Αφού αντιδρά όλη η ποσότητα του προπινίου έστω ότι x mol C_3H_4 αντιδρούν προς σχηματισμό C_3H_6 και y mol προς C_3H_8 :

$$\text{Προφανώς } x + y = 0,2 \quad (1)$$



Ισχύει $x + 2y = 0,3$ (2)

Από τις σχέσεις 1 και 2 βρίσκουμε $x = 0,1$ mol C_3H_6 και $y = 0,1$ mol C_3H_8 .

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. Έχουμε διάλυμα του ασθενούς ηλεκτρολύτη NH_3 :

| mol / L | NH_3 | + | H_2O | \rightleftharpoons | NH_4^+ | + | OH^- |
|-------------|-----------------------------|---|----------------------|----------------------|-----------------|---|---------------|
| Αρχικά | $\text{C}(\text{NH}_3)$ | | | | - | | - |
| Ιοντίζονται | x | | | | - | | - |
| Παράγονται | - | | | | x | | x |
| Τελικά | $\text{C}(\text{NH}_3) - x$ | | | | x | | x |

$\text{pH} = 11$ ή $\text{pOH} = 3$ ή $x = 10^{-3}$ M.

Από την έκφραση της K_b λαμβάνοντας τις κατάλληλες προσεγγίσεις βρίσκουμε $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$ και $a = 10^{-2}$.

β. Έχουμε διάλυμα του ασθενούς ηλεκτρολύτη CH_3NH_2 :

| mol / L | CH_3NH_2 | + | H_2O | \rightleftharpoons | CH_3NH_3^+ | + | OH^- |
|-------------|--|---|----------------------|----------------------|----------------------------|---|---------------|
| Αρχικά | $\text{C}(\text{CH}_3\text{NH}_2)$ | | | | - | | - |
| Ιοντίζονται | y | | | | - | | - |
| Παράγονται | - | | | | y | | y |
| Τελικά | $\text{C}(\text{CH}_3\text{NH}_2) - y$ | | | | y | | y |

$a = 0,02$ οπότε $y = 0,02$ ή $1 = 0,02$

Από την έκφραση της K_b λαμβάνοντας τις κατάλληλες προσεγγίσεις βρίσκουμε $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 4 \cdot 10^{-4}$.

γ. Αφού $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 4 \cdot 10^{-4} > K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$ η CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη βάση από την NH_3 .

Δ2. Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμίας:
 $\text{mol}(\text{NH}_3) = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02$

$\text{mol}(\text{HCl}) = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01$

| mol | NH ₃ | + | HCl | → | NH ₄ Cl |
|------------|-----------------|---|------|---|--------------------|
| Αρχικά | 0,02 | | 0,01 | | - |
| Αντιδρούν | 0,01 | | 0,01 | | - |
| Παράγονται | - | | - | | 0,01 |
| Τελικά | 0,01 | | - | | 0,01 |

Στο τελικό διάλυμα έχουμε NH₃ και NH₄Cl με συγκεντρώσεις 0,01 M και 0,01 M αντίστοιχα. Από την εξίσωση των Henderson-Hasselbalch βρίσκουμε pOH = 5 και pH = 9.

- Δ3.** Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμιάς:
 $\text{mol}(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 1 \cdot 0,01 = 0,01$

$$\text{mol}(\text{HCl}) = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01$$

| mol | CH ₃ NH ₂ | + | HCl | → | CH ₃ NH ₃ Cl |
|------------|---------------------------------|---|------|---|------------------------------------|
| Αρχικά | 0,01 | | 0,01 | | - |
| Αντιδρούν | 0,01 | | 0,01 | | - |
| Παράγονται | - | | - | | 0,01 |
| Τελικά | - | | - | | 0,01 |

Στο τελικό διάλυμα έχουμε NH₄Cl με συγκέντρωση 0,04 M.

| mol / L | CH ₃ NH ₃ Cl | → | CH ₃ NH ₃ ⁺ | + | Cl ⁻ |
|---------|---------------------------------------|---|--|---|---------------------------------------|
| Αρχικά | C(CH ₃ NH ₃ Cl) | | - | | - |
| Τελικά | - | | C(CH ₃ NH ₃ Cl) | | C(CH ₃ NH ₃ Cl) |

| mol / L | CH ₃ NH ₃ ⁺ | + | H ₂ O | ⇌ | CH ₃ NH ₂ | + | H ₃ O ⁺ |
|-------------|--|---|------------------|---|---------------------------------|---|-------------------------------|
| Αρχικά | C(CH ₃ NH ₃ Cl) | | | | - | | - |
| Ιοντίζονται | z | | | | - | | - |
| Παράγονται | - | | | | z | | z |
| Τελικά | C(CH ₃ NH ₃ Cl) - z | | | | z | | z |

Από την έκφραση της K_a λαμβάνοντας τις κατάλληλες προσεγγίσεις βρίσκουμε $z = 10^{-6}$ M και pH = 6.

- Δ4.** Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμιάς:
 $\text{mol}(\text{NH}_3) = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01$

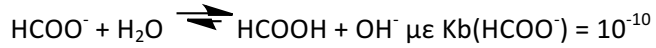
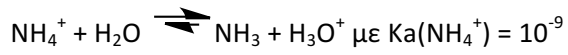
$$\text{mol}(\text{HCOOH}) = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01$$

| mol | NH ₃ | + | HCOOH | → | HCOONH ₄ |
|------------|-----------------|---|-------|---|---------------------|
| Αρχικά | 0,01 | | 0,01 | | - |
| Αντιδρούν | 0,01 | | 0,01 | | - |
| Παράγονται | - | | - | | 0,01 |
| Τελικά | - | | - | | 0,01 |

Στο τελικό διάλυμα έχουμε HCOONH₄ με συγκέντρωση 0,05 M.

| mol / L | HCOONH ₄ | → | NH ₄ ⁺ | + | HCOO ⁻ |
|---------|-------------------------|---|------------------------------|---|-------------------------|
| Αρχικά | C(HCOONH ₄) | | - | | - |
| Τελικά | - | | C(HCOONH ₄) | | C(HCOONH ₄) |

Πραγματοποιούνται οι εξής αντιδράσεις ιοντισμού:



Αφού $K_a(\text{NH}_4^+) > K_b(\text{HCOO}^-)$ προφανώς $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο.