

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

**Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΤΕΤΑΡΤΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

**A1.** Δίνεται η χημική ισορροπία  $C(s) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g)$ . Η σωστή έκφραση για τη σταθερά ισορροπίας  $K_c$  είναι:

- α.  $K_c = [CH_4]/[H_2]$
- β.  $K_c = [CH_4]/[C][H_2]$
- γ.  $K_c = [CH_4]/[C][H_2]^2$
- δ.  $K_c = [CH_4]/[H_2]^2$

**Μονάδες 5**

**A2.** Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών είναι επιτρεπτή;

- α. (1, 1, 0,  $-1/2$ )
- β. (1, 0, 1,  $+1/2$ )
- γ. (1, 0, 0,  $-1/2$ )
- δ. (1, 0, -1,  $+1/2$ )

**Μονάδες 5**

**A3.** Οι σ και π δεσμοί που υπάρχουν στο μόριο του  $CH \equiv C - CH_3$  είναι:

- α. 6σ και 2π
- β. 7σ και 1π
- γ. 5σ και 2π
- δ. 5σ και 3π

**Μονάδες 5**

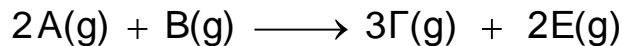
**A4.** Σε ποιο από τα παρακάτω μόρια ή πολυατομικά ιόντα ο αριθμός οξειδωσης του ατόμου του Cl έχει τιμή +1;

- α.  $Cl_2$
- β.  $ClO^-$
- γ.  $HCl$
- δ.  $ClO_3^-$

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

**A5.** Δίνεται η παρακάτω αντίδραση:



Ποιος από τους παρακάτω λόγους εκφράζει την ταχύτητα της αντίδρασης;

- α.  $υ = \frac{3\Delta[\Gamma]}{\Delta t}$
- β.  $υ = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t}$
- γ.  $υ = -2 \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$
- δ.  $υ = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του περιοδικού πίνακα, στο οποίο αναφέρονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

H																			
Na																			F
K					Cr	Fe													Cl

- α. Να διατάξετε κατά αύξουσα ατομική ακτίνα τα στοιχεία F, Na, K (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες του Cr και του  $Fe^{2+}$  (μονάδες 2).
- γ. Σε ποια από τα στοιχεία που εμφανίζονται στο διάγραμμα το ιόν με φορτίο -1 είναι ισοηλεκτρονικό με το πλησιέστερο ευγενές αέριο (μονάδες 3);

**Μονάδες 8**

**B2.** Διάλυμα  $HCOOH$  εξουδετερώνεται πλήρως με:

- α) διάλυμα  $CH_3NH_2$   
 β) διάλυμα  $NaOH$

Για κάθε περίπτωση να εξετάσετε αν το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο (μονάδες 2).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

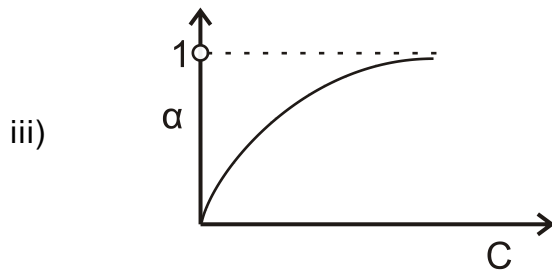
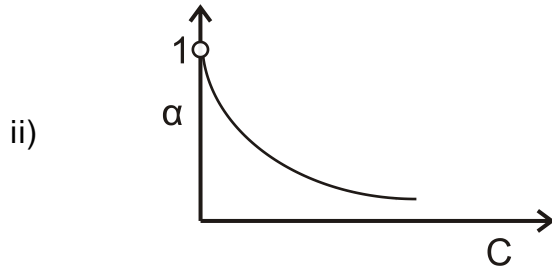
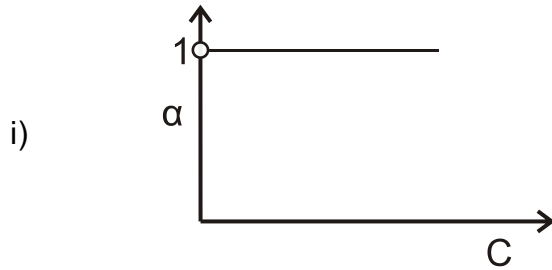
**Μονάδες 6**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta=25^\circ C$ .
- $K_w=10^{-14}$ ,  $K_b(CH_3NH_2)=10^{-4}$ ,  $K_a(HCOOH)=10^{-4}$

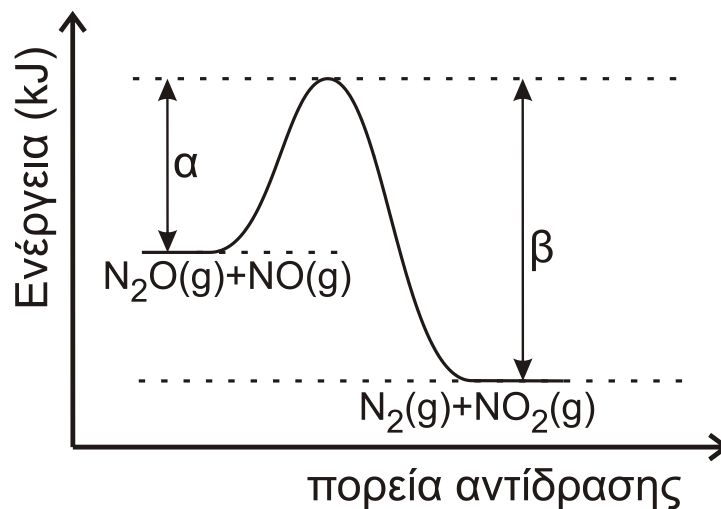
ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

**B3.** Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζει τη μεταβολή του βαθμού ιοντισμού  $\alpha$  σε σχέση με τη συγκέντρωση  $C$  σε ένα διάλυμα ασθενούς οξέος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



**Μονάδες 4**

**B4.** Για την αντίδραση  $N_2O + NO \longrightarrow N_2 + NO_2$  η ενέργεια του συστήματος αντιδρώντων και προϊόντων απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- α. Να απαντήσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β. Αν  $\alpha=209$  kJ και  $\beta=348$  kJ,
- να υπολογίσετε το  $\Delta H$  της αντίδρασης (μονάδες 2)
  - ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης (μονάδα 1);
  - ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης
- $$\text{N}_2 + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO} \text{ (μονάδες 2);}$$

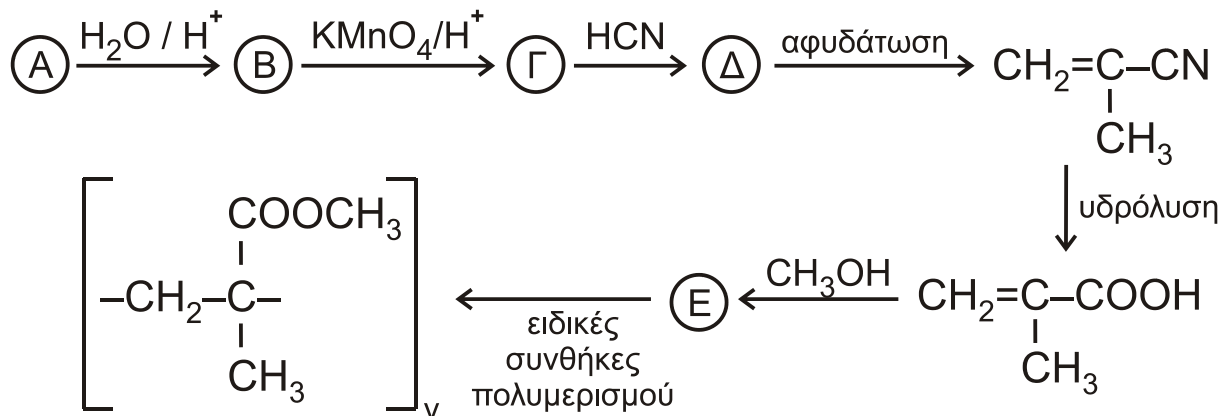
**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ Γ**

- Γ1. Μια οργανική ένωση έχει γενικό τύπο  $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}$  και σχετική μοριακή μάζα  $M_r=58$ . Η ένωση αντιδρά με διάλυμα  $\text{AgNO}_3$  σε  $\text{NH}_3$  και σχηματίζει κάτοπτρο αργύρου. Να βρείτε τον συντακτικό τύπο της ένωσης (μονάδες 3) και να γράψετε την αντίδρασή της με το διάλυμα (μονάδες 2).

**Μονάδες 5**

- Γ2. Ο πολυμεθακρυλικός μεθυλεστέρας είναι γνωστός με το εμπορικό όνομα πλεξιγκλάς και χρησιμοποιείται ως ανθεκτικό υποκατάστατο του γυαλιού. Η παρασκευή του πραγματοποιείται με μια σειρά αντιδράσεων που περιγράφεται παρακάτω:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε.

**Μονάδες 5**

- Γ3. Ποσότητα προπενίου μάζας 6,3 g αντιδρά με νερό στις κατάλληλες συνθήκες, οπότε σχηματίζεται μίγμα δύο ισομερών χημικών ενώσεων. Το μίγμα των προϊόντων απομονώνεται και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αποχρωματίζει πλήρως 2,8 L διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  0,01 M παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Το δεύτερο μέρος αντιδρά με διάλυμα  $\text{I}_2$  παρουσία  $\text{NaOH}$ , οπότε σχηματίζονται 19,7 g κίτρινου ιζήματος.
- Να γραφούν όλες οι αναφερόμενες αντιδράσεις (μονάδες 4).
  - Να υπολογιστεί η σύσταση του αρχικού μίγματος των προϊόντων σε mol (μονάδες 8).
  - Να υπολογιστεί το ποσοστό του προπενίου που μετατράπηκε σε προϊόντα (μονάδες 3).

**Μονάδες 15**

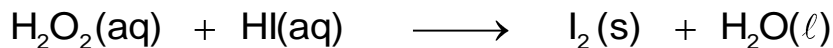
Δίνεται ότι:  $A_{r(\text{H})}=1$ ,  $A_{r(\text{C})}=12$ ,  $A_{r(\text{O})}=16$ ,  $A_{r(\text{I})}=127$

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

- Υ1:  $\text{H}_2\text{O}_2$  17% w/v και όγκου 400 mL
- Υ2:  $\text{HI}$

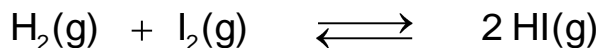
Τα διαλύματα αναμιγνύονται, οπότε το  $\text{H}_2\text{O}_2$  αντιδρά πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση



- α. Να γραφούν οι συντελεστές της αντίδρασης (μονάδα 1).
- β. Να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα στα αντιδρώντα (μονάδα 1).
- γ. Να υπολογίσετε τα mol του παραγόμενου ιωδίου (μονάδες 2).

**Μονάδες 4**

**Δ2.** Σε δοχείο σταθερού όγκου  $V$  (δοχείο 1), που περιέχει 0,5 mol  $\text{H}_2$ , μεταφέρονται 0,5 mol από το  $\text{I}_2$  που παρήχθη από την παραπάνω αντίδραση. Το δοχείο θερμαίνεται σε θερμοκρασία  $\theta$ , οπότε το  $\text{I}_2$  εξαχνώνεται (μετατρέπεται σε αέρια φάση) και αποκαθίσταται η παρακάτω χημική ισορροπία με  $K_c=64$ .



Να υπολογιστούν οι ποσότητες των συστατικών του αερίου μίγματος στη χημική ισορροπία.

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Από το παραπάνω δοχείο ποσότητα  $\text{HI}$  0,5 mol μεταφέρεται, με κατάλληλο τρόπο, σε νέο δοχείο σταθερού όγκου (δοχείο 2), που περιέχει ισομοριακή ποσότητα αέριας  $\text{NH}_3$ , οπότε αποκαθίσταται σε ορισμένη θερμοκρασία η χημική ισορροπία:



- α. Πώς μεταβάλλεται η θέση της χημικής ισορροπίας, αν αφαιρεθεί μικρή ποσότητα στερεού  $\text{NH}_4\text{I}$ ; Θεωρούμε ότι ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο μίγμα στο δοχείο και η θερμοκρασία δεν μεταβάλλονται με την απομάκρυνση του στερεού  $\text{NH}_4\text{I}$ . (μονάδα 1)
- β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Πόση ποσότητα αερίου  $\text{HI}$  από το δοχείο 1 πρέπει να διαλυθεί πλήρως σε 100 mL διαλύματος  $\text{NH}_3$  συγκέντρωσης 0,1 M και  $\text{pH}=11$  (Υ3), ώστε να μεταβληθεί το  $\text{pH}$  του κατά δύο μονάδες; Κατά την προσθήκη του  $\text{HI}$  δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος.

**Μονάδες 7**

**Δ5.** 0,01 mol από το στερεό  $\text{NH}_4\text{I}$ , που αφαιρέθηκε από το δοχείο 2, διαλύεται σε  $\text{H}_2\text{O}$  οπότε σχηματίζεται διάλυμα Υ4 όγκου 100 mL.

- α. Να υπολογίσετε το  $\text{pH}$  του διαλύματος που προκύπτει (μονάδες 3).
- β. Πόσα mol στερεού  $\text{NaOH}$  πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Υ4 ώστε να προκύψει διάλυμα Υ5 με  $\text{pH}=9$  (μονάδες 3);

**Μονάδες 6**

## ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta=25^{\circ}\text{C}$ .
- $K_w=10^{-14}$
- $Ar_{(H)}=1$ ,  $Ar_{(O)}=16$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

### ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση**. Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ

①

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ  
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2017

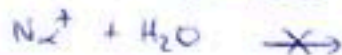
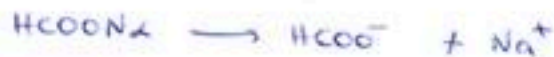
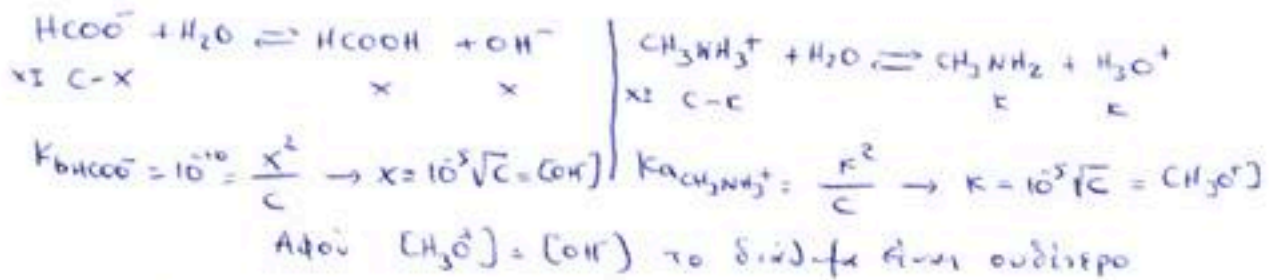
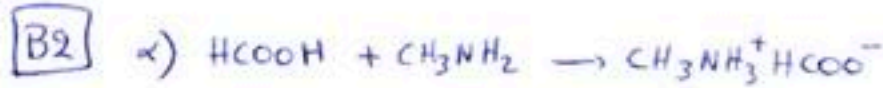
ΘΕΜΑ Α.

A1  $\rightarrow$  δ    A2  $\rightarrow$  δ    A3  $\rightarrow$  α    A4  $\rightarrow$  β    A5  $\rightarrow$  δ

ΘΕΜΑ Β

**B1** α)  $9F: 1s^2, 2s^2, 2p^5$     β) Ομοπερίοδες  $\Rightarrow$  οι στοιβίδες, τόσο μεγαλύτερη η α.α.  
 γ)  $11Na: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$     Αρα  $\chi < K > \chi < Na > \chi < F$   
 $19K: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$   
 δ)  $24Cr: \dots \dots \dots 3d^4, 4s^1$      $Fe^{2+}: \dots \dots \dots 3d^6$

δ) Τα ιόντα  $F^{-}$ ,  $Cl^{-}$ ,  $H^{-}$  είναι ισοηλεκτρονιακά με τα διακινέτου ευγενή αέρια.



Το διαμύτη είναι βασικό

**B3** Το διαμύτη ii

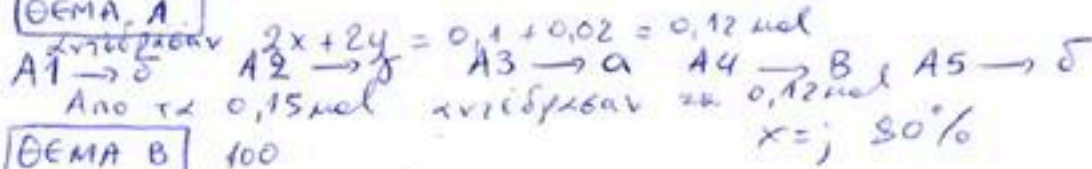
Από τον νόμο Ostwald προκύπτει ότι τα ιόντα  $a$  και  $c$  μετακινούνται αντίστροφα  $(\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}})$





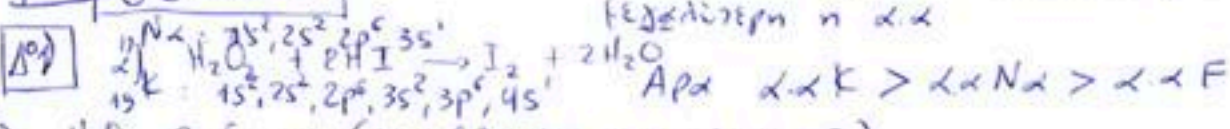
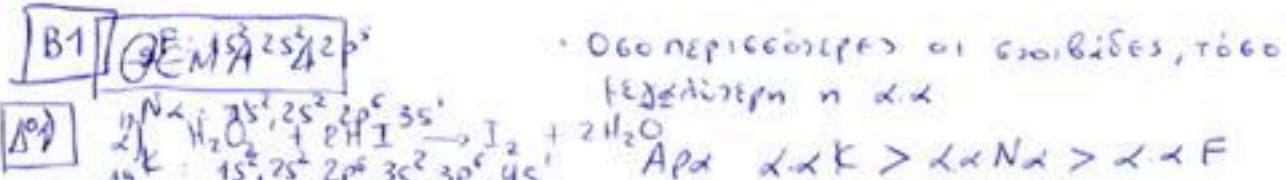
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ  
 Γ3 γ)  $CH_3-CH=CH-ANONHMHKE \xrightarrow{I_2, KI} 0,15 \mu\text{mol}$

**ΘΕΜΑ Α**



**ΘΕΜΑ Β** 100

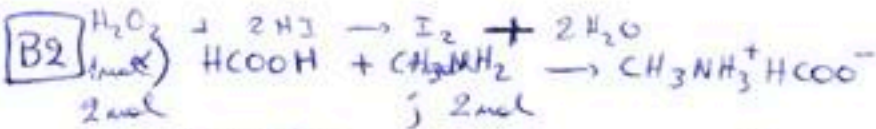
**B1**



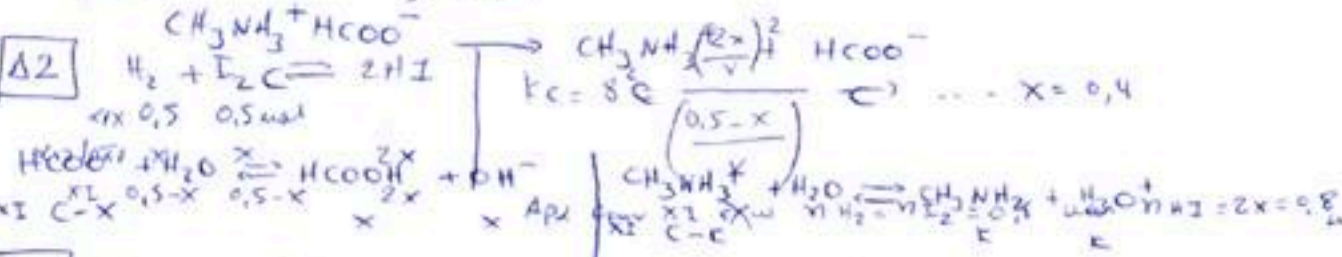
- ε)  $H_2O_2$  οξειδωτικό (αριθμός οξυδ. +1 και -2)
- ς)  $H_2$  (αριθμός οξυδ. 0 και -1 και +2) ...  $3d^6$

γ) Στο 100 ml διαλύματος έχουμε 17 g  $H_2O_2$  /  $x = 65 \text{ g}$   $H_2O_2$   
 δ) Τα αόρατα  $F, Cl, H$  είναι  $H_2O$  που αντιδρά με  $H_2O_2$  και δίνει νερό  
 ευγενή αέρια.

**B2**



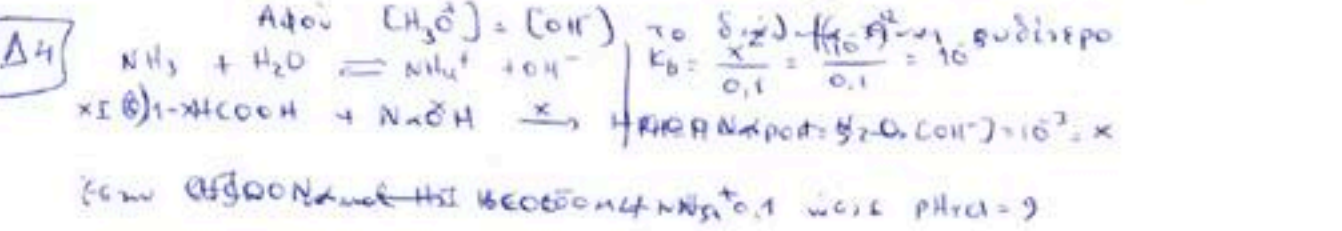
**Δ2**



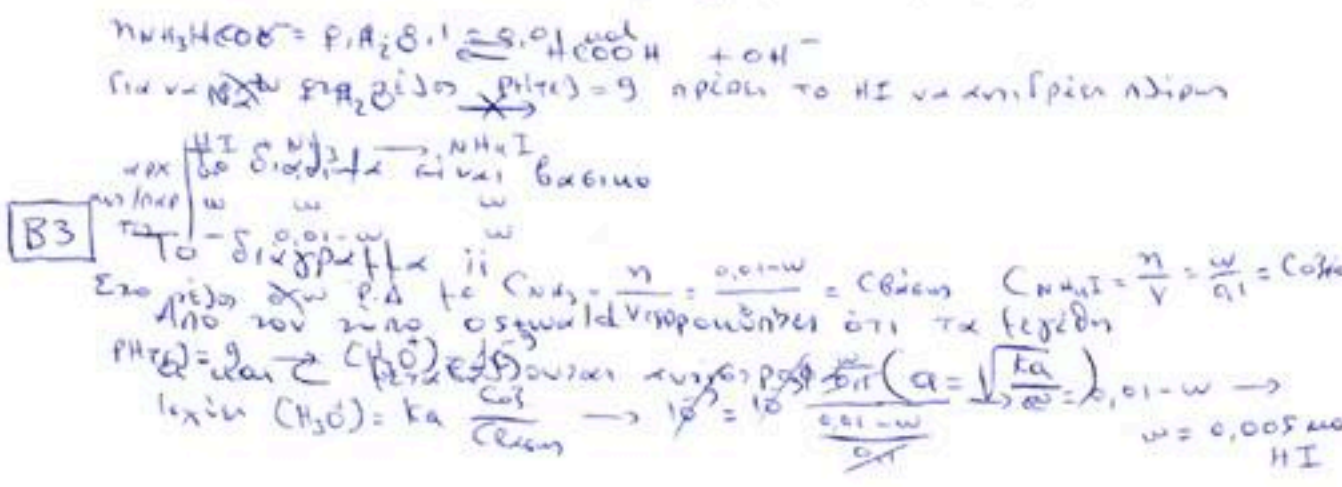
**Δ3**

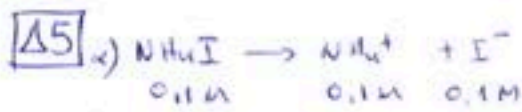
Στο 100 ml διαλύματος έχουμε 17 g  $H_2O_2$  /  $x = 65 \text{ g}$   $H_2O_2$   
 Τα αόρατα  $F, Cl, H$  είναι  $H_2O$  που αντιδρά με  $H_2O_2$  και δίνει νερό  
 ευγενή αέρια.

**Δ4**



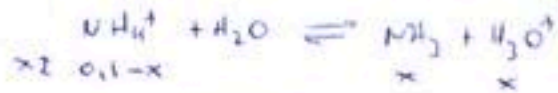
**B3**





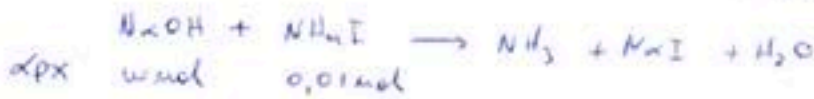
$C_{\text{NH}_4\text{I}} = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1\text{M}$

3



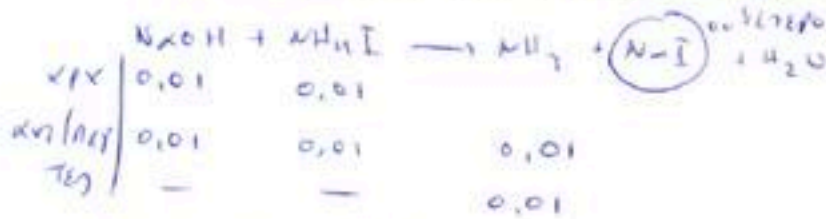
$K_a = 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1} \rightarrow x = 10^{-5} = [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ άρα } \text{pH} = 5$

β) Έστω βάρω w mol NaOH σε 100ml  $\text{NH}_4\text{I}$  που περιέχει 0,01 mol  $\text{NH}_4\text{I}$

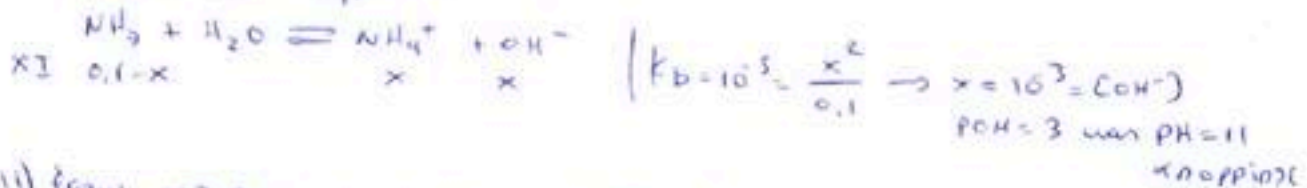


ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

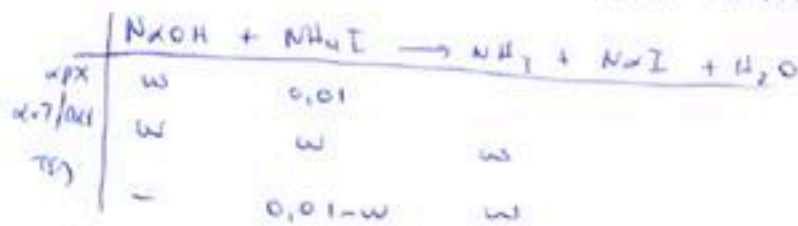
1) Έστω w = 0,01. Έξο τῶν δῶν ἴσως  $\text{NH}_3$  οὔτως  $\text{pH} > 7$   
 Δεσὴν περιστάσεων που πρέπει να ερευνηθεί.



$C_{\text{NH}_3} = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1$



ii) Έστω w > 0,01 τότε εἰς τῶν δῶν  $\text{NaOH}$  καὶ  $\text{NH}_3$  ἄρα  $\text{pH} > 11$   
 Ἄρα w < 0,01 οὔτως το  $\text{NaOH}$  ἀντιδρᾷ πλήρως.  
 «καρρῖοτε»



ἔστω P.O  $f_a$   $C_{\text{NH}_3} = \frac{w}{0,1}$  καὶ  $C_{\text{NaOH}} = \frac{0,01-w}{0,1}$

$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9}$  «του  $\text{pH} = 9$

τοῦτε  $[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C_{\text{NaOH}}}{C_{\text{NH}_3}} \rightarrow 10^{-9} = 10^{-9} \frac{0,01-w}{0,1} \frac{0,1}{w} \rightarrow \dots w = 0,005\text{mol}$   
 NaOH