

ΛΑΝΙΤΕΙΟ ΛΥΚΕΙΟ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2015 – 2016

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 26/05/2016

ΧΡΟΝΟΣ: 2 ώρες και 30 λεπτά

ΤΑΞΗ: Β΄ Ενιαίου Λυκείου

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ: 8.00πμ

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1 C=12 N=14 O=16 Fe=56 Zn=65,4

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης: $K_{CH_3COOH}=1,8 \cdot 10^{-5}$ $K_{HF}=6,8 \cdot 10^{-4}$

$K_{HCN}=4,2 \cdot 10^{-10}$

$V_m=22,4$ L

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από επτά (7) σελίδες.

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.

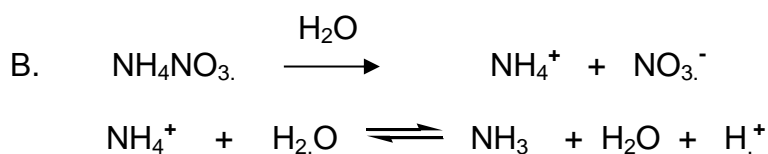
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 1

A.

| Όξινα | Βασικά | Ουδέτερα |
|--------------------------|---|--|
| NH_4NO_3 | BaF_2 CH_3COONa NH_4CN | K_2SO_4 CaCl_2 |

(6x0,5=3μ)



(2x1=2μ)

Ερώτηση 2

A. (i) , (iii).

(2x0,5=1μ)

B. $K = \frac{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]}$

(2μ)

β) – Αύξηση του όγκου του δοχείου (ή μείωση της πίεσης)

- Αύξηση της θερμοκρασίας
- Εισαγωγή επιπρόσθετης ποσότητας $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- Απομάκρυνση ποσότητας $\text{H}_2(\text{g})$ ή $\text{CO}(\text{g})$.

(οποιοσδήποτε 2 εισηγήσειςx1=2μ)

Ερώτηση 3

A.

α) Θα μειωθεί

β) Θα μειωθεί

γ) Θα αυξηθεί

δ) παραμένει σχεδόν σταθερό

(4x0,5=2μ)

B.

pH ζώνης εκτροπής δείκτη = $\text{pK}_\text{a} \pm 1$

(0,5μ)

Για Δ_1 : (4 , 6) Δ_2 : (8 , 10) Δ_3 : (2 , 4)

(3x0,5=1,5μ)

Κατάλληλος δείκτης για την αναφερόμενη ογκομέτρηση είναι ο Δ_2 αφού η ζώνη εκτροπής του βρίσκεται μέσα στη ζώνη εξουδετέρωσης του οξικού οξέος (ασθενές οξύ) από υδροξείδιο του νατρίου (ισχυρή βάση).

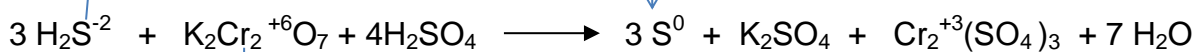
(1μ)

Ερώτηση 4

A. (I) +3 (II) -3 (III) +5 (IV) +3

(4x 0,25μ=1μ)

B. Οξείδωση 2



Αναγωγή 3

(συντελεστές 7x0,5=3,5μ)

(II) Οξειδωτική ουσία: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Αναγωγική ουσία: H_2S

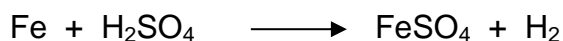
(2x0,25 = 0,5μ)

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

Ερώτηση 5

α)



(2x0,5=1μ)



(προϊόντα 3x0,5)
(Συντελεστές 5x0,5)

β) A: H_2 καίγεται εκρηκτικά

(2x0,5=1μ)

B: SO_2 αποχρωματίζει διηθητικό χαρτί εμποτισμένο με ιώδες διάλυμα KMnO_4 και H_2SO_4 .
(0,5+1=1,5μ)

γ) H_2 : 1mol 22,4L
x 4,48L x= 0,2mol

Fe : H_2
1 mol 1 mol
x 0,2 mol x= 0,2 mol Fe

1 mol Fe 56g
0,2 mol x X= 11,2g Fe

Fe : SO_2
2 mol 3 mol
0,2mol x x= 0,3 mol SO_2

1 mol SO_2 22,4L
0,3mol Ψ Ψ= 6,72L (2,5μ)

Ερώτηση 6

A.

α) Αύξηση του όγκου του δοχείου = μείωση της πίεσης. Το σύστημα θέλει να αυξήσει την πίεση ώστε να αναιρέσει τη μεταβολή. Οπότε θέλει να μετατοπιστεί προς την πλευρά με τα περισσότερα mol αερίων. Στην περίπτωση μας και στις δυο πλευρές έχουμε ίσο αριθμό mol αερίων, άρα η ισορροπία δεν μετατοπίζεται.

β) Δεν μετατοπίζεται. Ο καταλύτης αυξάνει μόνο την ταχύτητα αποκατάστασης της χημικής ισορροπίας.

γ) Το σύστημα θέλει να μειώσει τη θερμοκρασία ώστε να αναιρέσει τη μεταβολή. Οπότε στρέφεται προς την πλευρά της ενδόθερμης αντίδρασης, δηλαδή δεξιά.

δ) Το σύστημα θέλει να καταναλώσει την επιπρόσθετη ποσότητα I_2 , οπότε μετατοπίζεται δεξιά ώστε να αναιρέσει τη μεταβολή. (4x1=4μ)

| | | | | | | |
|------------|----------------|---|----------------|----------------------|---------------|--------------|
| B.α) | $I_2(g)$ | + | $H_2(g)$ | \rightleftharpoons | $2HI(g)$ | |
| Αρχικά | 0,21mol | | 0,5mol | | ----- | |
| Αντιδρούν | <u>0,15mol</u> | | 0,15mol | | | |
| Παράγονται | | | | | 0,3mol | |
| Χ.Ι. | 0,06mol | | <u>0,35mol</u> | | <u>0,3mol</u> | (3x0,5=1,5μ) |

β) πρακτικά
 $\alpha = \frac{\text{πρακτικά}}{\text{θεωρητικά}} \cdot 100\%$ (0,5μ)

Θεωρητικά: $I_2 : H_2$
 1mol 1mol
 0,21mol x $x = 0,21\text{mol } H_2$ άρα το H_2 βρίσκεται σε περίσσεια

$I_2 : HI$
 1mol 2mol
 0,21mol x $x = 0,42\text{mol } HI$

$$\alpha = \frac{0,3}{0,42} \cdot 100\% = \underline{71,43\%} \quad (3x0,5=1,5\mu)$$

γ)

$$K = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]} = \frac{(0,3/5)^2}{(0,06/5) \cdot (0,35/5)} = \underline{4,29} \quad (1,5\mu)$$

Γ.
 α) Εισαγωγή επιπρόσθετης ποσότητας $I_2(g)$ ή $H_2(g)$

β) Αύξηση της θερμοκρασίας (MONO) (2x0,5=1μ)

Ερώτηση 7

α) Σε 1000mL 2mol HNO_3
 100mL x $x = \underline{0,2\text{mol } HNO_3}$

$Mr(HNO_3) = 63$

1mol HNO_3 63g
 0,2mol x $x = \underline{12,6g}$

12,6% w/v. (3x0,5=1,5μ)

β) Σε 100mL 12,6g HNO₃

$$d = \frac{m}{V} \quad 1,2 = \frac{m}{100} \quad m = \underline{120g}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Σε 120g} & 12,6g \text{ HNO}_3 & \\ 100g & x & \end{array} \quad x = \underline{10,5\% \text{ w/w}} \quad (2 \times 0,5 = 1\mu)$$

γ) $2 \text{ HNO}_3 + \text{Ba(OH)}_2 \longrightarrow \text{Ba(NO}_3)_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ (2 προϊόντα $0,5\mu$
+ 2 συντελεστές $0,25 = 1,5\mu$)

$$\begin{array}{ccc} \text{Ba(OH)}_2: \text{ Σε 1000mL} & 0,5\text{mol} & \\ & 50\text{mL} & x \end{array} \quad X = \underline{0,025\text{mol Ba(OH)}_2}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Ba(OH)}_2 : & \text{HNO}_3 & \\ 1\text{mol} & 2\text{mol} & \\ 0,025 & x & \end{array} \quad x = \underline{0,05\text{mol HNO}_3}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{HNO}_3 : \text{ Σε 1000mL} & 2\text{mol} & \\ & 0,05\text{mol} & \end{array} \quad x = \underline{25\text{mL}} \text{ διαλύματος HNO}_3 \quad (3 \times 0,5 = 1,5\mu)$$

δ) Αρχικό διάλυμα: Σε 1000mL 2mol
300mL x $x = \underline{0,6\text{mol HNO}_3}$

$$\begin{array}{ccc} \text{Τελικό διάλυμα: Σε (300+200)mL} & 0,6\text{mol HNO}_3 & \\ & 1000\text{mL} & x \end{array} \quad x = \underline{1,2M} \quad (2 \times 0,5 = 1\mu)$$

ε) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{ HNO}_3 \longrightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (3 προϊόντα $0,5 = 1,5\mu$)

$$\text{Mr(CaCO}_3) = 100 \quad (0,5\mu)$$

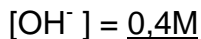
$$\begin{array}{ccc} 1\text{mol CaCO}_3 & 100g & \\ x & 5g & \end{array} \quad x = \underline{0,05\text{mol CaCO}_3}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{CaCO}_3 : & \text{CO}_2 & \\ 1\text{mol} & 1\text{mol} & \\ 0,05\text{mol} & x & \end{array} \quad x = \underline{0,05\text{mol CO}_2}$$

$$\begin{array}{ccc} 1\text{mol CO}_2 & 22,4\text{L} & \\ 0,05\text{mol} & x & \end{array} \quad x = \underline{1,12L} \text{ CO}_2 \quad (3 \times 0,5 = 1,5\mu)$$

$\alpha)$

(I)



$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 0,4$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = \underline{13,6}$$

(II)

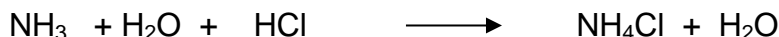


$$K = \frac{x^2}{0,1}$$

$$[H^+] = \sqrt{(6,8 \cdot 10^{-4} \cdot 0,1)} = 8,24 \cdot 10^{-3} M$$

(1,5μ)

(iii) 0,25mol διαλύματος NH_3 και 0,1mol HCl



| | | | |
|------------|---------|--------|--------|
| Αρχικά | 0,25mol | 0,1mol | ----- |
| Αντιδρούν/ | 0,1mol | 0,1mol | |
| Παράγονται | | | 0,1mol |
| Τελικά | 0,15mol | ----- | 0,1mol |

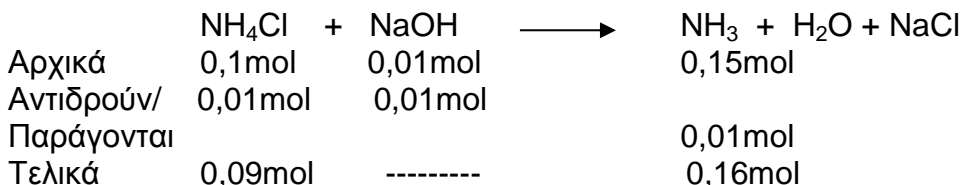
$$\text{Ρυθμιστικό διάλυμα: } [\text{OH}^-] = K_\beta \cdot \frac{c_\beta}{C_{\alpha\lambda}} = K_\beta \cdot \frac{n_\beta}{n_{\alpha\lambda}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,15}{0,1} = 2,7 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 4,57$$

(3,5μ)

β) 0,15mol διαλύματος NH_3 , 0,1mol NH_4Cl και 0,01mol NaOH

Αντιδρούν NH_4Cl και NaOH



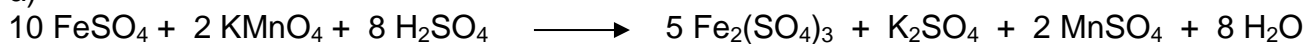
$$\text{Ρυθμιστικό διάλυμα: } [\text{OH}^-] = K_\beta \cdot \frac{c_\beta}{C_{\alpha\lambda}} = K_\beta \cdot \frac{n_\beta}{n_{\alpha\lambda}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,16}{0,09} = 3,2 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 4,49$$

(2,5μ)

Ερώτηση 9

α)



(4 προϊόντα + 6 συντελεστές $\times 0,5 = 5\mu$)

-- 24,9 + 25

$$\beta) V = \frac{\text{-----}}{2} = \underline{24,95\text{mL}}$$

$$\text{KMnO}_4: \begin{array}{ll} \text{Σε } 1000\text{mL} & 0,02\text{mol} \\ & \times \\ & 24,95\text{mL} \end{array} \quad x = \underline{4,99 \cdot 10^{-4}\text{mol}}$$

$$\begin{array}{ll} \text{KMnO}_4 & : \text{ FeSO}_4 \\ 2\text{mol} & 10\text{mol} \\ 4,99 \cdot 10^{-4}\text{mol} & \times \end{array} \quad x = \underline{2,495 \cdot 10^{-3}\text{mol}}$$

$$\text{FeSO}_4: \begin{array}{ll} 2,495 \cdot 10^{-3}\text{mol} & \text{σε } 10\text{mL} \\ \times & 1000\text{mL} \end{array} \quad x = 0,2495 = \underline{0,25\text{M}} \quad (4 \times 0,5 = 2\mu)$$

γ)

(i) Το KMnO_4 ως ισχυρό οξειδωτικό σώμα, οξειδώνει το νερό του διαλύματος του και το ίδιο ανάγεται, οπότε η συγκέντρωσή του μειώνεται με το χρόνο. Άρα πρέπει να επανατιτλοδοτείται για να γνωρίζουμε την ακριβή τιμή της συγκέντρωσής του πριν να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο. (1μ)

(ii) Δεν χρειάζεται δείκτης για να αναγνωρίσουμε το τελικό σημείο της ογκομέτρησης αφού το ίδιο το KMnO_4 παύει να αποχρωματίζεται όταν φτάσουμε στο τελικό σημείο και παραμένει το απαλό ιώδες χρώμα του. (1μ)

(iii) Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί διάλυμα υδροχλωρικού οξέος για οξίνιση του διαλύματος, διότι το υδροχλωρικό οξύ οξειδώνεται και αυτό από το KMnO_4 (εκτός από το διάλυμα του FeSO_4), οπότε θα απαιτηθεί περισσότερος όγκος μέτρου από τον κανονικό και θα κάμουμε θετικό σφάλμα. (1μ)

Ερώτηση 10

α)

(i) διάλυμα HCl (ή HNO_3)

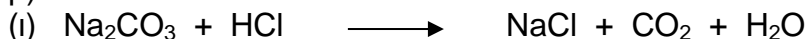
(ii) περίσσεια διαλύματος NaOH .

(iii) διάλυμα KOH (ή $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ή $\text{Ca}(\text{OH})_2$)

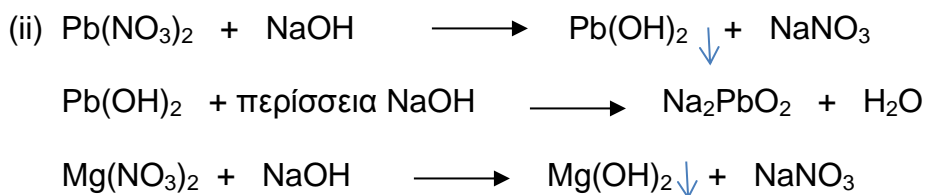
(iv) διάλυμα H_2SO_4 .

(4 $\times 0,5 = 2\mu$)

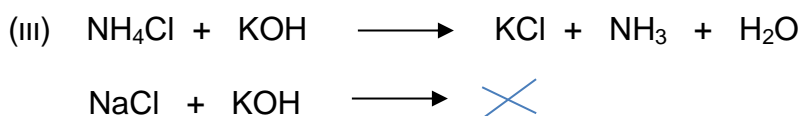
β)



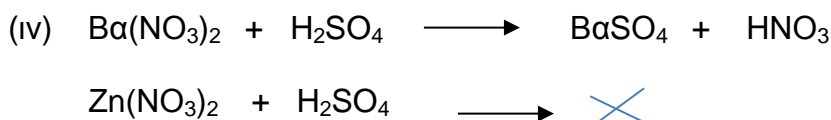
Παρατηρήσεις: Φυσαλίδες άχρωμου αερίου στο διάλυμα Na_2CO_3 . Καμιά μεταβολή στο Na_2SO_4 .



Παρατηρήσεις: Λευκό ίζημα στο διάλυμα $\text{Mg(NO}_3)_2$. Το λευκό ίζημα διαλύεται στο διάλυμα $\text{Pb(NO}_3)_2$.



Παρατηρήσεις: Αφρισμός ή έκλυση άχρωμου αερίου με ερεθιστική μυρωδιά στο NH_4Cl . Καμιά μεταβολή στο NaCl .



Παρατηρήσεις: Λευκό ίζημα στο διάλυμα $\text{Ba(NO}_3)_2$. Καμιά μεταβολή στο διάλυμα $\text{Zn(NO}_3)_2$.
(αντιδράσεις $4 \times 1,5 = 6\mu$)
(παρατηρήσεις $4 \times 0,5 = 2\mu$)

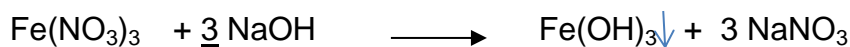
ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 11

α)

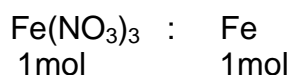
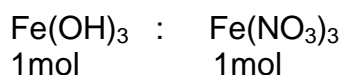


(4 εξισώσεις $\times 1 = 4\mu$)

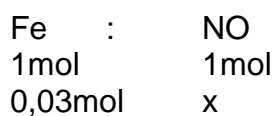
β) Ίζημα = $\text{Fe(OH)}_3 = 3,21\text{g}$

$\text{Mr(Fe(OH)}_3) = 107$

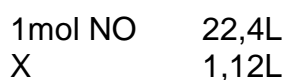
| | | |
|------------------------|-------|--------------------------------------|
| 1mol Fe(OH)_3 | 107g | |
| x | 3,21g | x = <u>0,03mol</u> Fe(OH)_3 |



$$\text{Fe} = \underline{0,03\text{mol}} = 0,03 \times 56 = 1,68\text{g}$$

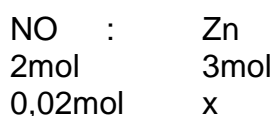


$$x = \underline{0,03\text{mol}} \text{ NO (από Fe)}$$



$$x = 0,05\text{mol NO (συνολικά)}$$

$$\text{NO από Zn} = 0,05 - 0,03 = \underline{0,02\text{mol}}$$



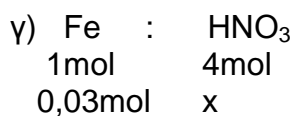
$$x = 0,03\text{mol Zn} = 0,03 \cdot 65,4 = \underline{1,962\text{g Zn}}$$

$$X \text{ g κράματος} = 1,962 + 1,68 = \underline{3,642\text{g}}$$

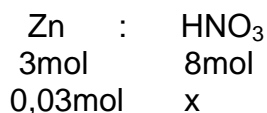


$$x = \frac{53,87\% \text{ Zn}}{46,13\% \text{ Fe}}$$

$$(8 \times 0,5 = 4\mu)$$

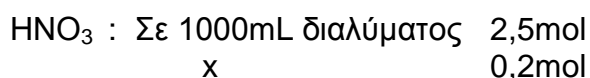


$$x = 0,12\text{mol HNO}_3 \text{ (με Fe)}$$



$$x = 0,08\text{mol HNO}_3 \text{ (με Zn)}$$

$$\text{Συνολικά: } 0,12 + 0,08 = 0,2\text{mol HNO}_3$$

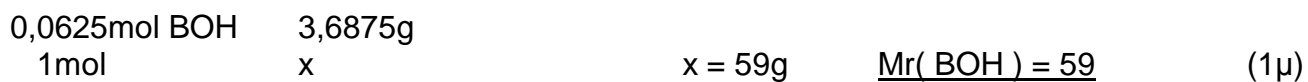
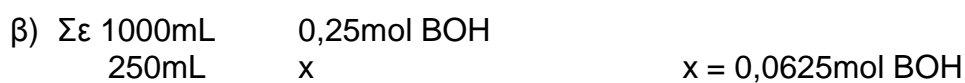
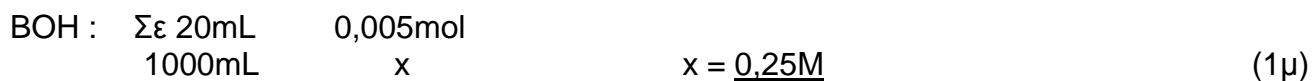
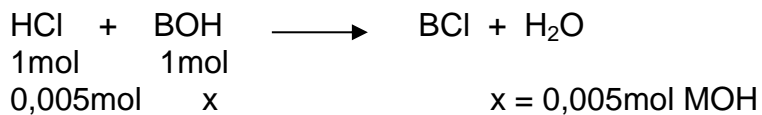
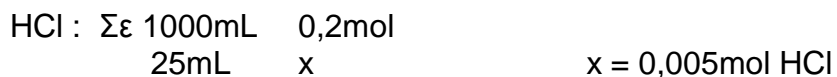


$$x = \underline{80\text{mL}} \text{ διαλύματος HNO}_3$$

$$(4 \times 0,5 = 2\mu)$$

Ερώτηση 12

α) Βισοδύναμος = 25mL



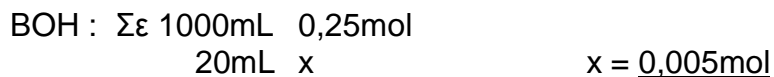
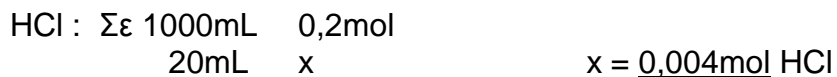
γ) Από την καμπύλη, αρχικό pH = 11

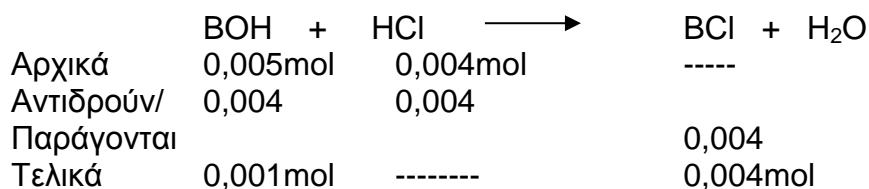
$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 3$$

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

$$K = \frac{x^2}{C_\beta - x} = \frac{(10^{-3})^2}{0,25} = \underline{4 \cdot 10^{-6}} \quad (1\mu)$$

δ) (i) 20mL HCl 0,2M και 20mL BOH 0,25M





Ρυθμιστικό διάλυμα: $[OH^-] = K_\beta \cdot \frac{C_\beta}{C_{\alpha\lambda}} = K_\beta \cdot \frac{n_\beta}{n_{\alpha\lambda}} = 4 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{0,001}{0,004} = \underline{1 \cdot 10^{-6}}$

$pOH = -\log[OH^-] = 6$

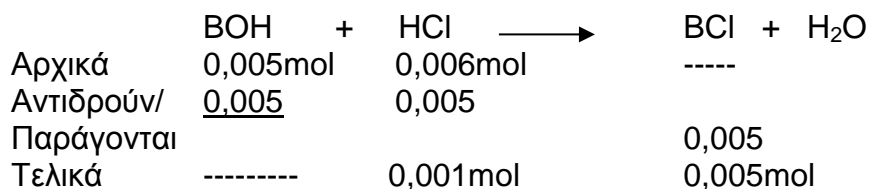
$pH = 14 - 6 = \underline{8}$

(7x0,5=3,5μ)

(ii) 30mL HCl 0,2M και 20mL BOH 0,25M

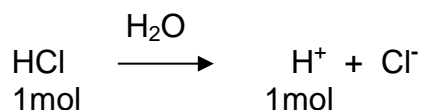
HCl : Σε 1000mL 0,2mol
30mL x

x = 0,006mol HCl



HCl : 0,001mol σε 50mL διαλύματος
x 1000mL

x = 0,02M



$[H^+] = 0,02M$

$pH = -\log[H^+] = \underline{1,7}$

(5x0,5=2,5μ)

ε) Θετικό σφάλμα.

Μένουν σταγόνες νερού στην προχοΐδα οπότε αραιώνει το μέτρο και απαιτείται περισσότερος όγκος μέτρου για να εξουδετερώσει την ποσότητα του αγνώστου στην κωνική φιάλη. Άρα θα υπολογίσουμε μεγαλύτερη συγκέντρωση αγνώστου. (1μ)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ