

ΣΧΟΛΕΙΟ: ΛΥΚΕΙΟ ΠΑΡΑΛΙΜΝΙΟΥ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2015 – 2016

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ–ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 30/05/16

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΩΡΑ: 7:45-10:15

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

Τμήμα: Αρ. :

ΒΑΘΜΟΣ:

100

20

Υπογραφή καθηγητή/τριας:

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Mg=24, S = 32, Cl=35.5, Cu=63.5, Zn=65

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:

$\text{KCH}_3\text{COOH} = \text{KNH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$, $\text{KHCOOH} = 1,8 \times 10^{-4}$, $\text{KHCN} = 4,2 \times 10^{-10}$, $\text{KHF} = 6,8 \cdot 10^{-4}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής που φέρει τη σφραγίδα του σχολείου.
- Να γράφετε με μελάνι μπλε.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο, στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ερωτήσεων και να απαντήσετε με σαφήνεια.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- Η ΔΟΛΙΕΥΣΗ ΤΙΜΩΡΕΙΤΑΙ ΑΥΣΤΗΡΑ

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκαεννέα (19) σελίδες, περιλαμβάνει τρία μέρη Α', Β' και Γ' και βαθμολογείται συνολικά με εκατό (100) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις και στα τρία μέρη του εξεταστικού δοκιμίου.

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ

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

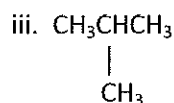
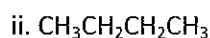
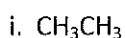
- A. Να γράψετε το είδος των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται ανάμεσα στα μόρια της κάθε μιας από τις πιο κάτω ουσίες :

i. H_2O : υδρογονο

ii. HBr : διπολω

iii. PH_3 : διπολω (3 x 0,5 r) (μον. 1,5)

- B. Να κατατάξετε τις πιο κάτω ουσίες κατά σειρά αύξησης του σημείου ζέσεως, δικαιολογώντας πλήρως την κατάταξη που θα κάνετε.



Η i έχει το μικρότερο Μν (μον. 3,5)
αρα χαμηλότερο σημείο ζέσεως.
Το Μν των II και III είναι ίδιο (1 r)

Η III έχει διακλάδωση αρα έχει χαμηλότερο (1 r)
σημείο ζέσεως από την II που έχει ευθύγραμμο μόριο

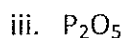
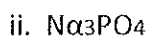
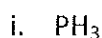


Αύξηση ε. 2

(1,5 r)

Ερώτηση 2

- A. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του P στις πιο κάτω χημικές ενώσεις:



(μον. 1,5)

$$x + 3 = 0$$

$$x = -3$$

$$3 \cdot (+1) + x + 4(-2) = 0$$

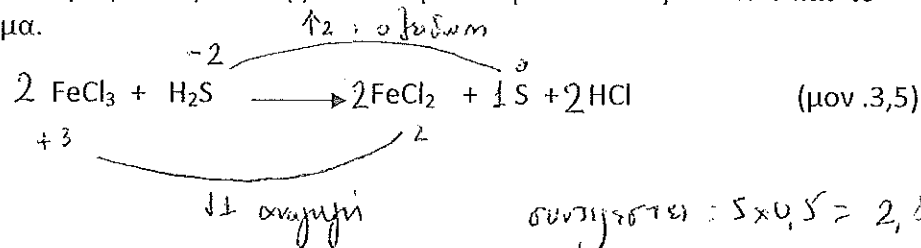
$$x = 5$$

$$2x + 5(-2) = 0$$

$$x = 5$$

3 x 0,5 r

- B. Να βρείτε τους συντελεστές της πιο κάτω οξειδοαναγωγικής αντίδρασης, δείχνοντας τις μεταβολές των αριθμών οξείδωσης και να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα.



οξειδωτικό : FeCl_3

αναγωγικό : H_2S

συντελεστή : $5 \times 0,5 = 2,5 \mu$

οξειδωτικό/αναγωγικό : $2 \times 0,5 \mu = 1 \mu$

Μεταβολή Α.Ο : $2 \times 0,25 = 0,5 \mu$

Ερώτηση 3

- A. Να αναφέρετε ποιες από τις πιο κάτω προτάσεις είναι ορθές και ποιες είναι λανθασμένες. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας μόνο στη περίπτωση δ.

α. Αν σε 1L διαλύματος HCl προσθέσουμε νερό, το pH του αυξάνεται. Σ

β. Η εμφιάλωση των αεριούχων αναψυκτικών γίνεται σε συνθήκες υψηλής πίεσης και χαμηλής θερμοκρασίας. Σ

γ. Το ίζημα $\text{Ni}(\text{OH})_2$ διαλύεται σε διάλυμα NH_3 Σ

δ. Διάλυμα NaClO_3 20% w/w με διαλυτότητα 100g / 100g H_2O είναι κορεσμένο. Δ

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

$$\begin{array}{c}
 20\% \text{ w/w} \Rightarrow \begin{array}{ccc} \text{Διάλυμα} & \text{H}_2\text{O} & \text{NaClO}_3 \\ 100\text{g} & 80\text{g} & 20\text{g} \end{array} \quad (\text{μον. } 3) \\
 \begin{array}{ccc} & 100 & X \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} \text{Διάλυμα} & \text{H}_2\text{O} & \text{NaClO}_3} \right\} \rightarrow X = \frac{25\text{g NaClO}_3}{100\text{g H}_2\text{O}} \\
 & 0,5 \mu & 0,25 \mu
 \end{array}
 \end{array}$$

\Rightarrow Είναι ακέραιο γιατί διαλύεται μικροσχηματισμένη από την μέγιστη δυνατότητα.

$0,25 \mu$

- B. Ποσότητα 25,6 g του αερίου XO_2 καταλαμβάνει όγκο 8,96 L σε συνθήκες S.T.P. (Το γράμμα X δεν είναι το πραγματικό σύμβολο του στοιχείου). Να υπολογίσετε τη σχετική ατομική μάζα του στοιχείου X.

(μον. 2)

$$\begin{array}{ccc}
 25,6\text{g} & 8,96\text{L} \\
 X=64 & 22,4\text{L}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{cc} 25,6\text{g} & 8,96\text{L} \end{array}} \right\} \rightarrow M_r = 64 \quad (1 \mu)$$

$$\text{XO}_2 : M_r = X + 2 \cdot 16 = 64 \quad (0,5 \mu)$$

$$\rightarrow X = 32 \rightarrow M_r X = 32 \quad (0,5 \mu)$$

Ερώτηση 4

- A. α. Σε 400g υδατικού διαλύματος NaOH περιέχονται 48g NaOH. Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος.

(μον.1)

$$\begin{array}{cc} \text{Διάλυμα} & \text{Λουσί} \\ 400\text{g} & 48\text{g} \\ 100 & x \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{cc} \text{Διάλυμα} & \text{Λουσί} \\ 400\text{g} & 48\text{g} \\ 100 & x \end{array}} \right\} \rightarrow x = 12\% \text{ w/w}$$

(0,25ρ) (0,25ρ)

- β. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος Na_2CO_3 περιεκτικότητας 2,12 % w/v.

$$\begin{array}{cc} \text{Διάλυμα} & \text{Λουσί} \\ 100\text{ml} & 2,12\text{g} \\ 1000\text{ml} & 21,2\text{g} \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{cc} \text{Διάλυμα} & \text{Λουσί} \\ 100\text{ml} & 2,12\text{g} \\ 1000\text{ml} & 21,2\text{g} \end{array}} \right\} (0,5\rho)$$

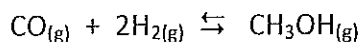
$$M_r \text{ Na}_2\text{CO}_3 = 2 \times 23 + 12 + 3 \times 16 = 106 \quad (\text{μον.2})$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mole} : 106\text{g} \\ x : 21,2 \end{array} \right\} x = 0,2 \text{ mole}$$

(0,5ρ)

$$\Rightarrow 1000 \text{ ml} \quad 0,2 \text{ mole} \Rightarrow C = 0,2 \text{ M} \quad (0,25\rho)$$

- B. Σε κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η ακόλουθη χημική ισορροπία:



- α. Προς ποια κατεύθυνση θα μετακινηθεί η θέση της χημικής ισορροπίας αν:

- I. Αυξηθεί η πίεση ελαττώνοντας τον όγκο του δοχείου: δεξιά
(2x0,5ρ)
- II. Προσθέσουμε στο δοχείο CH_3OH : αριστερά
(μον.1)

- β. Αν ελαττωθεί η θερμοκρασία η ισορροπία μετατοπίζεται προς δεξιά. Η πιο πάνω αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον.1)

Με μείωση της θερμοκρασίας εννοείται η εξώθερμη (0,5ρ)
αρα προς δεξιά, είναι εξώθερμη (0,5ρ)

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α-ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β

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. Δίνονται πιο κάτω, οι ακόλουθες πειραματικές διαδικασίες :

- α. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό Na_2CO_3 προστίθεται διάλυμα CH_3COOH .
- β. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει μικρό κομμάτι Zn προστίθεται πυκνό διάλυμα H_2SO_4 και στη συνέχεια θερμαίνεται.
- γ. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό Ca προστίθεται H_2O .

Σε όλες τις πιο πάνω πειραματικές διαδικασίες εκλύεται αέριο.

Να γράψετε το χημικό τύπο του αερίου που εκλύεται σε κάθε περίπτωση και ένα τρόπο ανίχνευσης για το κάθε αέριο.

(μον. 6)

α : CO_2
β : SO_2
γ : H_2

} (3 x 2 μ)

α) Το αέριο CO_2 διαφανεί το διαυγές αλβανό του ψυ (2 μ)

β) Το SO_2 αποχρωματίζει δ. KMnO_4 οξινισμένο με H_2SO_4 (2 μ)

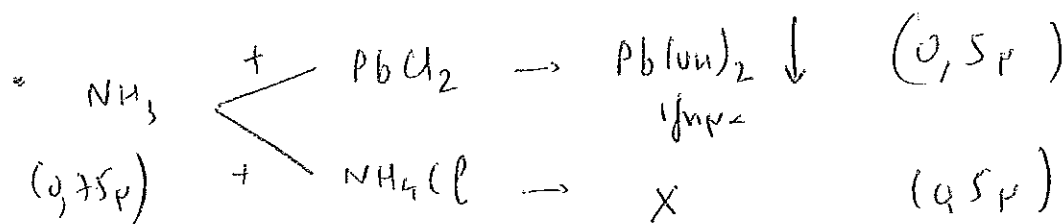
γ) Το H_2 καίγεται εφ' όσον με το οξυγόνο 0,5 μ 0,5 μ

$$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2, \quad \text{PbCl}_2, \quad \text{NH}_4\text{Cl}$$

HCl, NH₃ και HNO₃.

HCl
 $(0,75\mu)$

- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCl}_2$ (μον. 4)
- $\text{PbCl}_2 \rightarrow \text{X}$ (0,5μ)
- $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{X}$ (0,5μ)



Μαθητές της Β' Λυκείου εκτέλεσαν τα ακόλουθα τέσσερα πειράματα (1,2,3 και 4).
Για το καθένα από τα πειράματα να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις που
πραγματοποιήθηκαν και δύο παρατηρήσεις που έκαναν κατά την εκτέλεση του
κάθε πειράματος . (μον. 10)

$$\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

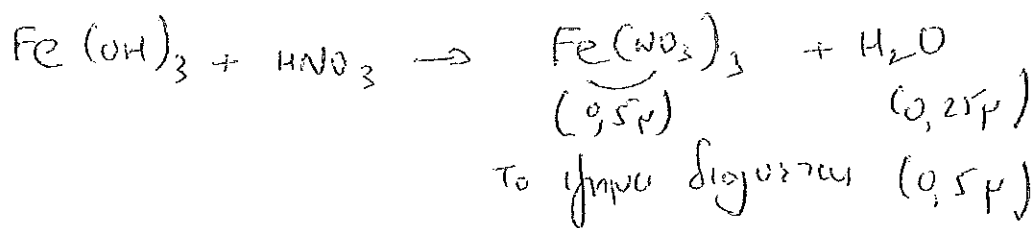
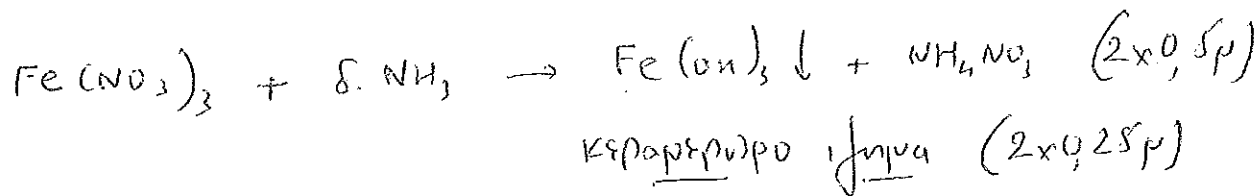
$(0,5\mu)$
 $(0,5\mu)$
 $(0,25\mu)$

- ραγ-φο διαγυρα
- Κατακόχρωρο αέριο

} ($2 \times 0,5 \mu = 1 \mu$)₆

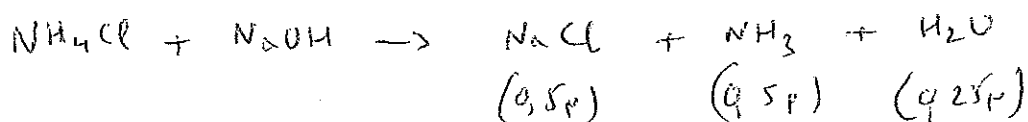
Πείραμα 2

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιείχε διάλυμα νιτρικού σιδήρου, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, πρόσθεσαν περίσσεια διαλύματος NH_3 και στη συνέχεια πρόσθεσαν διάλυμα νιτρικού οξέος, HNO_3 , μέχρι να παρατηρηθεί αλλαγή.



Πείραμα 3

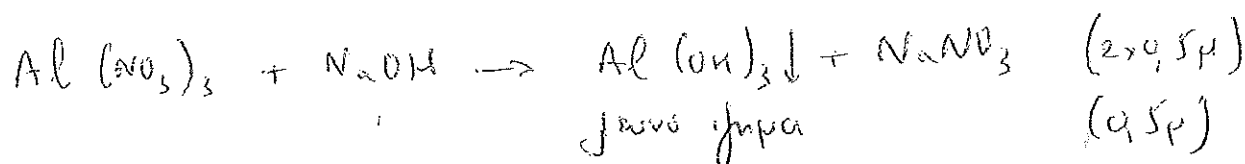
Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιείχε μικρή ποσότητα στερεού NH_4Cl , πρόσθεσαν διάλυμα NaOH , θέρμαναν και στη συνέχεια πλησίασαν διηθητικό χαρτί εμποτισμένο με Φαινολοφθαλεΐνη.



- αέριο με χαρακτηριστική οσμή $(0,5 \mu)$
- Η φ.φ. χρωματίζεται κοκκίνη $(0,5 \mu)$

Πείραμα 4

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιείχε διάλυμα νιτρικού αργιλίου, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, πρόσθεσαν μερικές σταγόνες υδροξειδίου του νατρίου, NaOH και στη συνέχεια περίσσεια διαλύματος NaOH .



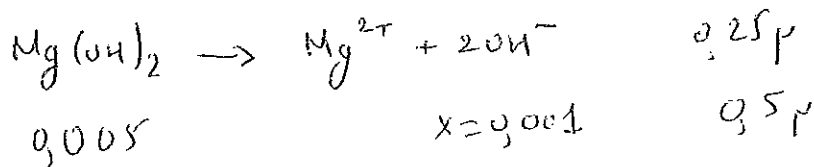
το ιζημα διαλύεται $(0,5 \mu)^7$

Ερώτηση 7

A. α. Να υπολογίσετε τη τιμή pH των πιο κάτω διαλυμάτων :

(μον .4)

I. Διάλυμα $Mg(OH)_2$ 0,005 M



$$pOH = -\log 0,01 = 2 \quad (0,5\mu) \rightarrow \underline{pH = 12} \quad (0,25\mu)$$

II. Διάλυμα αμμωνίας το οποίο περιέχει 0,068g NH_3 στα 100ml του.

$$\begin{matrix} 100\text{ml} & 0,068 \\ 1000\text{ml} & x=0,68 \\ & =0,04\text{mole} \end{matrix} \left\{ (0,25\mu) \right.$$

$$\rightarrow \underline{C = 0,04M} \quad (0,25\mu)$$

$$M_{NH_3} = 14+3=17 \quad \left\{ (0,25\mu) \right.$$

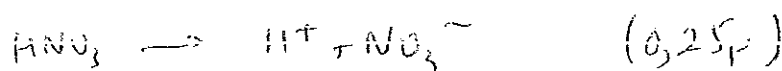
$$1\text{mole} \quad 17g$$

$$x=0,04\text{mole} \quad 0,68 \quad \left\{ (0,25\mu) \right.$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_b C} = \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \times 0,04} = 8,4 \times 10^{-4} \quad (0,5\mu)$$

$$pOH = -\log 8,4 \times 10^{-4} = 3,076 \Rightarrow \underline{pH = 10,924} \quad (0,5\mu)$$

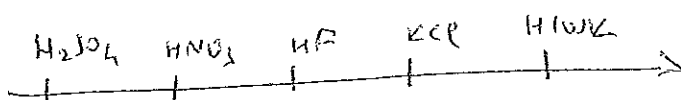
β. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος HNO_3 με τιμή $pH = 4$. (μον .1)



$$\underbrace{[H^+] = 10^{-pH}}_{(0,25)} = \underbrace{10^{-4}}_{(0,25)} \Rightarrow [HNO_3] = 10^{-4} = 0,0001M \quad (0,25\mu)$$

γ. Να γράψετε σε σειρά αύξησης της τιμής pH τα πιο κάτω ισομοριακά διαλύματα:

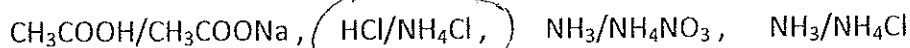
HNO_3 , $HCOOK$, H_2SO_4 , HF , KCl



(μον .1)

(4 x 0,25 μ)

B. α. Ένα από τα πιο κάτω διαλύματα δεν είναι ρυθμιστικό. Να βρείτε ποιο είναι και να δικαιολογήσετε γιατί δεν είναι ρυθμιστικό.



(0,5 μ)

(μον. 1,5)

Ειδικότερα αν προσφύξω στο ισχυρό οξύ για να είναι το
ισχυρό οξύ, (1 μ)

β. I. Να υπολογίσετε την ποσότητα σε γραμμάρια HCOONa που πρέπει να προστεθούν σε ένα λίτρο διαλύματος HCOOH 0,1 M ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα A με τιμή pH=4 (η μεταβολή του όγκου είναι αμελητέα).

(μον. 2)

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot \frac{C_0}{C_a}} \quad (0,5 \mu)$$

$$10^{-4} = 1,8 \times 10^{-4} \cdot \frac{0,1}{C_a} \rightarrow C_a = 0,18 M \quad (0,5 \mu)$$

$$\rightarrow n = 0,18 \text{ mole}$$

$$M_r \text{ HCOONa} = 1 + 12 + 32 + 23 = 68 \quad (0,5 \mu)$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} 1 \text{ mole} & 68 \text{ g} \\ 0,18 & x \end{matrix} \rightarrow x = 12,24 \text{ g} \quad (0,5 \mu)$$

II. Αν στο πιο πάνω διάλυμα A προσθέσουμε νερό, το pH θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει το ίδιο; ιδίο.....

(0,5 μ)

(μον. 0,5)

Ερώτηση 8

A. Διαθέτουμε H₂SO₄ περιεκτικότητας 98% w/w και πυκνότητας P = 1,84 g/ml.

I. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (mol/L) του οξέος.

(μον. 2)

$$P = \frac{m}{V}$$

$$1,84 = \frac{100}{V}$$

$$V = 54,35 \text{ ml}$$

(0,5 μ)

$$100 \text{ g}$$

$$98 \text{ g}$$

$$54,35 \text{ ml}$$

$$98 \text{ g}$$

$$1 \text{ mole}$$

$$(0,25 \mu)$$

$$1000 \text{ ml}$$

$$x = 18,4 \text{ mole}$$

$$\Rightarrow C = 18,4 M$$

$$(0,25 \mu^9)$$

$$(0,25 \mu)$$

$$M_r \text{ H}_2\text{SO}_4 = 98$$

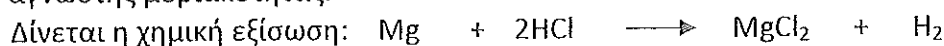
$$(0,25 \mu)$$

- ii. Να υπολογίσετε πόσον όγκο από το πιο πάνω οξύ απαιτείται για την παρασκευή 200 ml διαλύματος H_2SO_4 2M. (μον. 1,5)

$$\begin{array}{ccc} 1000 \text{ ml} & \rightarrow & 2 \text{ mole} \\ 200 \text{ ml} & x & \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} 1000 \text{ ml} & \rightarrow & 2 \text{ mole} \\ 200 \text{ ml} & x & \end{array}} \right\} x = 0,4 \text{ mole} \quad (0,75 \mu)$$

$$\begin{array}{ccc} 1000 \text{ ml} & 18,4 \text{ mole} & \\ x & 94 & \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} 1000 \text{ ml} & 18,4 \text{ mole} & \\ x & 94 & \end{array}} \right\} x = 21,7 \text{ mole} \quad (0,75 \mu)$$

- B. Κομμάτι ταινίας μαγνησίου Mg, αντέδρασε πλήρως με 200 ml διαλύματος HCl άγνωστης μοριακότητας.



Αν παράχθηκαν 8,96 L αερίου να βρεθούν :

(μον. 2,5)

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mole} & 22,4 & \\ x & 8,96 & \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} 1 \text{ mole} & 22,4 & \\ x & 8,96 & \end{array}} \right\} x = 0,4 \text{ mole} \quad (0,5 \mu)$$

- i. Πόσα γραμμάρια $MgCl_2$ παράχθηκαν;

από στοιχειομετρία αντίδρασης

$$\begin{array}{ccc} MgCl_2 & H_2 & \\ 1 & 1 & \\ x = 0,4 \text{ mole} & 0,4 & \end{array} \quad (0,25 \mu)$$

$$\therefore Mr MgCl_2 = 24 + 2 \times 35,5 = 95 \quad (0,25 \mu)$$

$$\Rightarrow \begin{array}{ccc} 1 \text{ mole} & 95 g & \\ 0,4 & x & \end{array} \quad \longrightarrow \quad x = 38 g \quad (0,5 \mu)$$

- ii. Η μοριακότητα του διαλύματος HCl που αντέδρασε.

από στοιχειομετρία HCl : $0,8 \text{ mole} \quad (0,5 \mu)$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0,8}{0,2} \quad (0,25 \mu)$$

$$\rightarrow \underline{C = 4M} \quad (0,25 \mu)$$

- Γ. Να δηλώσετε ποιες από τις ακόλουθες διαδικασίες, σε μια ογκομέτρηση, οδηγούν σε σφάλμα στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του αγνώστου και ποιες όχι. Στις περιπτώσεις σφάλματος να αναφέρετε εάν το σφάλμα είναι θετικό ή αρνητικό και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 4)

- α. Πριν από την ογκομέτρηση, η κωνική φιάλη ξεπλένεται εσωτερικά με αποσταγμένο νερό.

Δεν υπάρχει σφάλμα (1μ)

- β. Κατά την μεταφορά του αγνώστου από το σιφώνιο στην κωνική φιάλη μερικές σταγόνες πέφτουν έξω από την φιάλη.

• χάνεται ποσότητα

• μισότερη κατανάλωση μετρω / υπολογισμός μικρότερη συγκέντρωση

• αρνητικό σφάλμα

(3x0,5μ)

- γ. Το διάλυμα του αγνώστου αναρροφάται με σιφώνιο, το οποίο μόλις είχε ξεπλυθεί με αποσταγμένο νερό.

• Το διάλυμα αραιώνει

• μισότερη κατανάλωση μετρω / υπολογισμός μικρότερη συγκέντρωση

• αρνητικό σφάλμα

(3x0,5μ)

Ερώτηση 9

- A. Ένας δείκτης ΗΔ έχει σταθερά διάστασης $K_b = 10^{-4}$. Σε υδατικό διάλυμα το χρώμα των μορίων του είναι κίτρινο και το χρώμα των ιόντων του μπλε. (μον. 1,5)

- I. Να βρείτε τη ζώνη εκτροπής του δείκτη.

$$pH = -\log K_b = -\log 10^{-4} = 4 \quad \rightarrow \quad 2,5 = 3 - 5$$

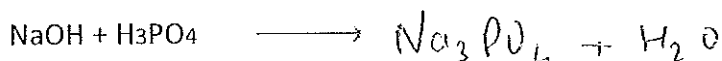
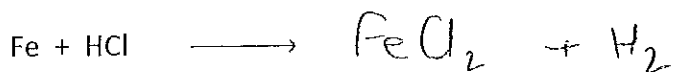
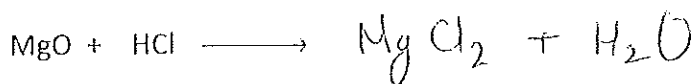
(0,5μ) (0,5μ)

- II. Ποιο χρώμα θα έχει διάλυμα του δείκτη με τιμή $pH=1$; ...Κίτρινο...

(0,5μ)

B. Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις:

(μον. 4,5)



9x0,5 μ

Γ. Να υπολογίσετε τη τιμή pH στις πιο κάτω περιπτώσεις :

(μον. 4)

α. 100ml διαλύματος CH_3COOH 1M αραιώνονται με 100ml απεσταγμένου νερού.

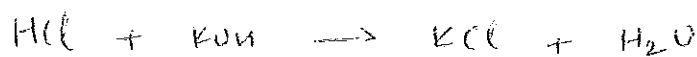
$$\left. \begin{array}{ll} 100 \text{ ml} & 1 \text{ mole} \\ 100 \text{ ml} & x = 0,1 \text{ mole} \end{array} \right\} (0,5 \mu)$$

$$\rightarrow 100 \text{ ml} + 100 \text{ ml H}_2\text{O} \rightarrow 200 \text{ ml} \quad \left. \begin{array}{l} 0,1 \text{ mole} \\ x = 0,5 \end{array} \right\} (0,5 \mu)$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot C} = \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \cdot 0,5} = \sqrt{9 \times 10^{-6}} = 3 \times 10^{-3} \rightarrow C = 0,5 \text{ M}$$

$\Rightarrow \text{pH} = 2,52 \quad (1 \mu)$

β. 25 ml διαλύματος HCl 0,6 M αντιδρούν με 25 ml διαλύματος KOH 0,2 M.



25 ml, 0,6 M	αρχικά 0,015	0,005		
$C = \frac{n}{V}$	αντίδρ/αφρ 0,005	0,005	0,005	0,005
↓	τελευταί 0,01	0	0,005	0,005

$$0,6 = \frac{n}{0,025} \rightarrow n = 0,015 \text{ mole}$$

KOH

$$0,2 = \frac{n}{0,025} \rightarrow n = 0,005 \text{ mole}$$

$$\left. \begin{array}{ll} \text{HCl} & 0,01 \text{ mole} \\ & x = 0,2 \text{ mole} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 25 \text{ ml} \\ 100 \text{ ml} \end{array} \quad (0,5 \mu)$$

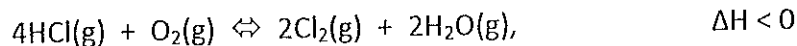
$$\rightarrow C = 0,2 \text{ M}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log 0,2 = 0,7 \quad 12 \quad (0,5 \mu)$$

(1 μ)

Ερώτηση 10

- Α. Σε κλειστό δοχείο 2L εισάγονται 0,6 mol HCl και 0,5 mol O₂ σε θερμοκρασία θ⁰C, ώστε να πραγματοποιηθεί η αντίδραση :



Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας στο δοχείο περιέχονται 0,2 mol Cl₂.

- α. Να βρείτε τη σύσταση σε mol του μείγματος στη χημική ισορροπία. (μον.2)

	4 HCl	+ O ₂	⇌	2 Cl ₂	+ 2 H ₂ O	
αρχικά	0,6	0,5		0	0	
αντ/α-ρ	0,4	0,1		0,2	0,2	} 8 x 0,25
τελικά	0,2	0,4		0,2	0,2	

- β. Να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της πιο πάνω αντίδρασης σ' αυτή τη θερμοκρασία.

$$K_c = \frac{[\text{Cl}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]} = \frac{0,1^2 \cdot 0,1^2}{0,1^4 \cdot 0,2} = \frac{1}{0,2} = 5 \quad (\text{μον.2})$$

(4 μ)
(0,5 μ)
(0,5 μ)

- γ. Να βρείτε την απόδοση της πιο πάνω αντίδρασης.

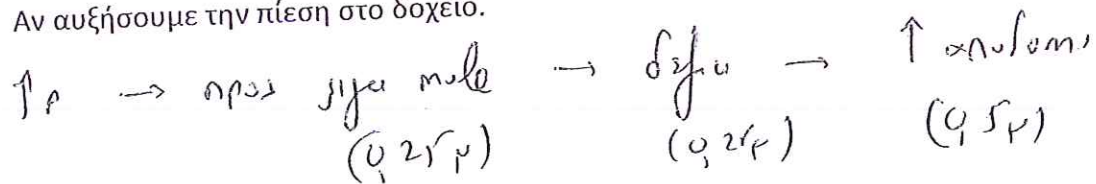
$$\alpha = \frac{0,4}{0,6} = 66,7\%$$

(1 μ)

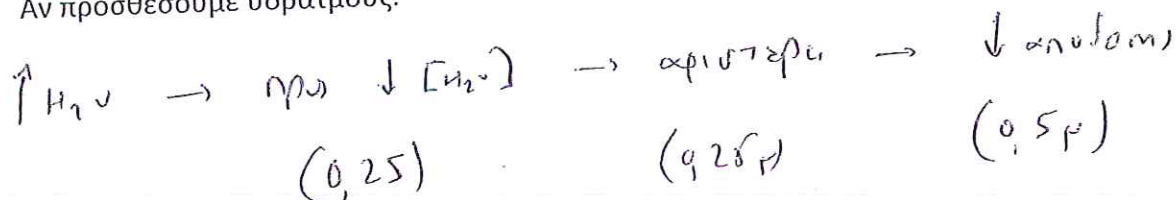
(μον.1)

- δ. Να αναφέρετε πώς θα επηρεαστεί η απόδοση της αντίδρασης, από τις πιο κάτω μεταβολές. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 2)

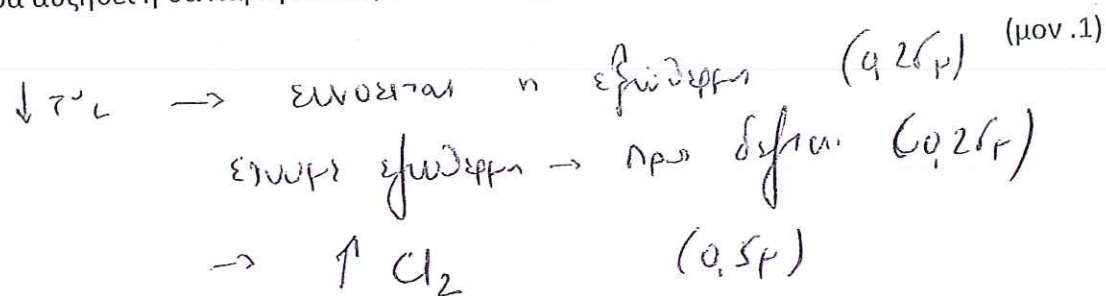
i. Αν αυξήσουμε την πίεση στο δοχείο.



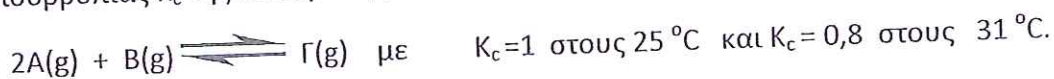
ii. Αν προσθέσουμε υδρατμούς.



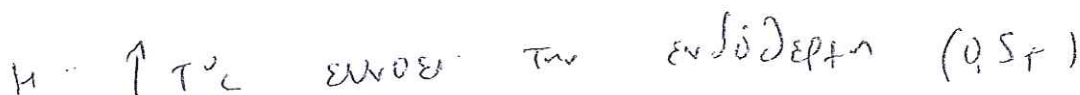
- ε. Να δηλώσετε και να δικαιολογήσετε κατά πόσο η συγκέντρωση του Cl_2 θα μειωθεί, θα αυξηθεί ή θα παραμείνει η ίδια στο δοχείο, αν ψύξουμε το σύστημα. (μον. 1)



- β. Δίνεται πιο κάτω μια αμφίδρομη αντίδραση και οι τιμές της σταθεράς χημικής ισορροπίας K_c της αντίδρασης σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες.



Η πιο πάνω αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β-ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ

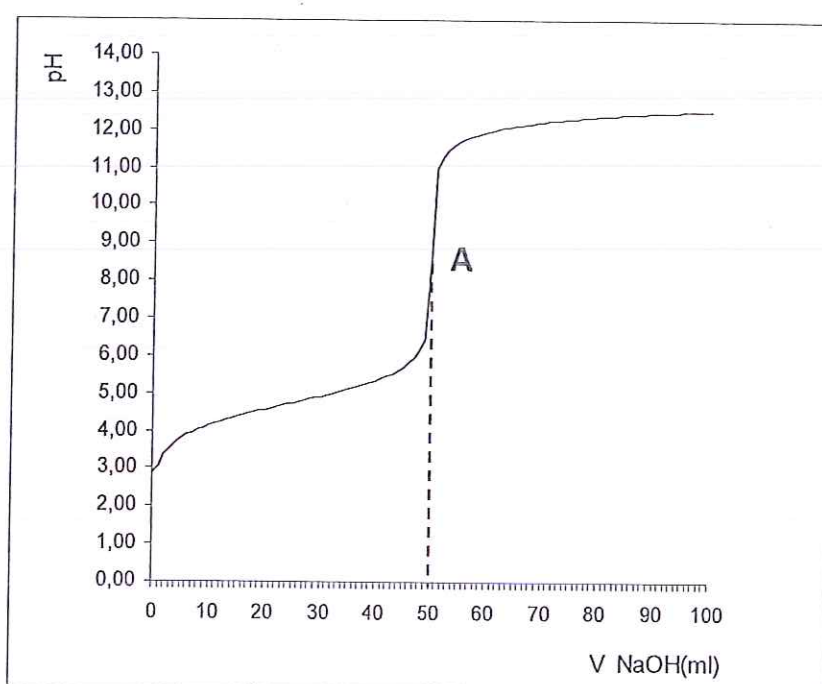
ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

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

Ερώτηση 11

Στη γραφική παράσταση που δίνεται πιο κάτω παριστάνεται η μεταβολή της τιμής pH κατά τη διάρκεια της εξουδετέρωσης 40ml διαλύματος μονοπρωτικού οξέως, HA, με υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, 0,08M.



- α. Να χαρακτηρίσετε το οξύ που χρησιμοποιήθηκε για την πιο πάνω ογκομέτρηση ως προς την ισχύ του ως ηλεκτρολύτης.

αρδενή

(0,5F)

(μον .0,5)

- β. Να αναφέρετε τέσσερα απαραίτητα όργανα στο εργαστήριο που χρησιμοποιήθηκε κατά την πιο πάνω ογκομέτρηση.

(μον .1)

Χωνί
Αρχειο
Πιπέτα
Κωνική φιάλη

} (4 x 0,25F)

- γ. Με βάση την καμπύλη, να δώσετε κατά προσέγγιση τα όρια της τιμής pH της ζώνης εξουδετέρωσης και τη τιμή του pH στο σημείο ισοδυναμίας.

pH ζ. εξουδ. : 7-11 (μον. 1)

pH Σ. Ισοδ. : 9

- δ. Να εξηγήσετε γιατί η τιμή του pH στο ισοδύναμο σημείο δεν είναι ίση με 7.

γιατί παρ' όλη την υδρομυτική βασική (0,5r) (μον. 1)
Επειδή προέρχεται από ασθενή οξύ και (0,5r)
ισχυρή βάση.

- ε. Να εισηγηθείτε τον καταλληλότερο από τους πιο κάτω δείκτες για την πιο πάνω ογκομέτρηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μον. 1)

Δείκτης	Ζώνη εκτροπής
Φαινοolphθαλείνη	8,2 - 10,0
Κίτρινο της αλιζαρίνης	10,3 - 11,7
Ηλιανθίνη	3,1 - 4,2

φ. φ. γιατί η ζώνη εκτροπής της εμφανίζεται
(0,5r) στην μνη εξουδετέρωσης (0,5r)

- ζ. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του οξέος.

(μον. 1)

$$n_1 = n_2$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \rightarrow 40 \cdot C = 908 \times 50 \quad (0,75r)$$

$$\rightarrow \underline{\underline{C = 0,4M}} \quad (0,25r)$$

- η. Να υπολογίσετε τη σταθερά ηλεκτρολυτικής διάστασης του οξέος αν η αρχική τιμή $pH = 3$. (μον. 1)

$$10^{-3} = \sqrt{K_f \cdot C} \quad (0,5 \text{ r})$$

$$10^{-6} = K_f \cdot 0,1 \quad \rightarrow \quad K_f = 10^{-5} \quad (0,2 \text{ r})$$

(0,25 r)

- θ. Να υπολογίσετε (όχι από την καμπύλη) τη τιμή του pH του διαλύματος προς την οποία τείνει ασυμπτωτικά, μετά το τέλος της ογκομέτρησης. (μον. 1)

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]} = -\log 0,08 = 1,096 \approx 1,1 \quad (0,5 \text{ r})$$

$$\rightarrow \underline{pH = 12,9} \quad (0,5 \text{ r})$$

- ι. Να υπολογίσετε τη τιμή του pH (όχι από την καμπύλη) του διαλύματος στην κωνική φιάλη μετά την προσθήκη 20 ml του μέτρου. (μον. 2,5)



αρχικά

$$0,0016 \quad 0,0040$$

από / από

$$0,0016 \quad 0,0016 \quad 0,0016$$

Σύνολο

$$0 \quad 0,0024 \quad 0,0016$$

$$(2 \times 0,5 \text{ r})$$

P.A

$$[H^+] = K_f \cdot \frac{n_d}{n_{\alpha}} \quad (0,5 \text{ r})$$

$$= 10^{-5} \cdot \frac{0,0024}{0,0016} = 1,5 \times 10^{-5}$$

$$\rightarrow \underline{pH = 4,82} \quad (0,5 \text{ r})$$

$$NaOH \quad 0,08 \text{ M}$$

$$20 \text{ ml}$$

↓

$$C = \frac{n}{V} \rightarrow n = 0,0016$$

$$HA : 0,1 \text{ M}$$

$$40 \text{ ml}$$

$$C = \frac{n}{V}$$

$$\rightarrow n = 0,004$$

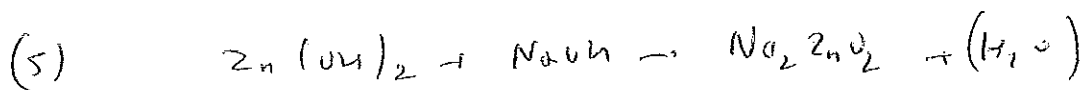
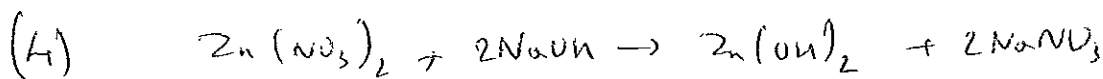
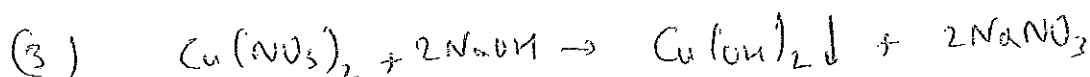
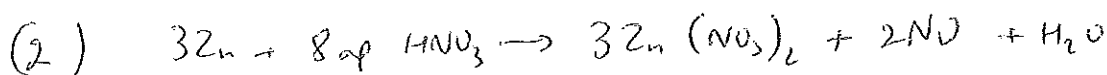
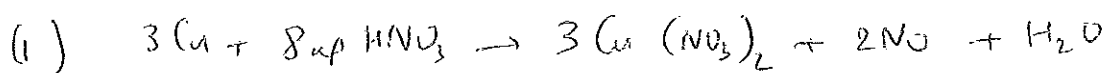
$$(2 \times 0,25 \text{ r})$$

Ερώτηση 12

Σε κράμα χαλκού(Cu) – ψευδαργύρου(Zn) προσθέτουμε X ml αραιού HNO_3 2M μέχρι πλήρους διάλυσής του. Από την αντίδραση ελευθερώνονται 6,72 λίτρα αερίου(σε Κ.Σ). Στο διάλυμα που σχηματίζεται προστίθεται περίσσεια διαλύματος NaOH , οπότε σχηματίζεται ίζημα μάζας 29,25 γραμμαρίων.

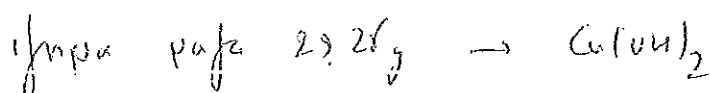
(μον.10)

α) Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.



πρωτεύ
 $9 \times 0,25 = 2,2$
 $5 \times 0,5 = 2,5$
 συνολικά
 4,7

β) Να υπολογίσετε την εκατοστιαία κατά μάζα σύσταση του κράματος Cu – Zn.



1 molar $\text{Cu}(\text{OH})_2 = 63,5 + 34 = 97,5 \rightarrow \underline{0,3 \text{ molar } \text{Cu}(\text{OH})_2}$
 (0,5P)

(3) $0,3 \text{ molar } \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{(1)} \text{Cu} = 0,3 \text{ molar}$
 (0,25P) (0,25P)

Μν Cu = 63,5 $\rightarrow \text{Cu} : 0,3 \times 63,5 = \underline{19,05 \text{ g}}$ (0,5P)

$$(1) \rightarrow NO = 0,2 \text{ m.l.} \quad (0,5 \text{ r})$$

$$\text{Συνολική NO που } (1) + (2) = 0,72 \text{ L} = 0,3 \text{ m.l.} \quad (0,25 \text{ r})$$

$$\rightarrow NO(2) = 0,3 - 0,2 = \underline{\underline{0,1 \text{ m.l.}}} \quad (0,25 \text{ r})$$

$$\rightarrow \quad \quad \quad (2) \rightarrow Zn = 0,15 \text{ m.l.} \quad (0,25 \text{ r})$$

$$M_{\text{Zn}} = 56 \rightarrow Zn = 0,15 \times 56 = 9,75 \text{ g Zn} \quad (0,5 \text{ r})$$

$$\Rightarrow \begin{array}{ccc} 28,8 \text{ g} & 9,75 \text{ g Zn} & 19,05 \text{ g Cu} \\ 100 & X_1 = \underline{\underline{33,85\% Zn}} & X_2 = \underline{\underline{66,15\% Cu}} \\ (0,2 \text{ r}) & (0,25 \text{ r}) & (0,25 \text{ r}) \end{array}$$

γ) Να υπολογίσετε τα X ml του διαλύματος του αραιού νιτρικού οξέος 2M που απαιτήθηκαν, για την πλήρη διαλυτοποίηση του μίγματος.

$$\begin{array}{rcll} HNO_3 & (1) & \rightarrow & 0,8 \text{ m.l.} & HNO_3 & 0,2 \text{ r} \\ & (2) & \rightarrow & 0,4 \text{ m.l.} & & 0,2 \text{ r} \\ & & & \hline & & & 1,2 \text{ m.l. συνολ.} & & 0,2 \text{ r} \end{array}$$

$$C = \frac{n}{V} \rightarrow 2 = \frac{1,2}{V} \rightarrow V = \frac{1,2}{2} = \underline{\underline{0,6 \text{ L}}} \quad (0,5 \text{ r})$$

ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Οι εισηγητές:

Π. Καϊλης

Φ. Μιχαηλίδης

Η Συντονίστρια Β.Δ.

Β. Φάνου Πιτάτζη

Ο Διευθυντής
Αδάμος Σεργίου