

ΛΥΚΕΙΟ ΑΓΙΟΥ ΣΠΥΡΙΔΩΝΑ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2016 – 2017

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 02/06/2017

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 (9) 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.

α) Mn=+4    β) Cr=+6    γ) N=+5    δ) P=+5    ε) S=+6    στ) C=+4    (6x0,5=3μ)

B. Στα γ (Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), δ (AgNO<sub>3</sub>) , στ (Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) και ζ (Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>)    (4x0,5=2μ)

#### Ερώτηση 2

A. HBr, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> , KCl , CH<sub>3</sub>COONa , Ba(OH)<sub>2</sub>    (5x0,5=2,5μ)

B.  $\text{CH}_3\text{COONa} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$     (1μ)

$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$     (1,5μ)

#### Ερώτηση 3

A.

α)

I) 
$$K = \frac{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

II) 
$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] [\text{I}_2]}$$

III) 
$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$$
    (3x1=3μ)

β) I) Δεξιά

II) Αριστερά

III) Καμιά μετατόπιση

IV) Καμιά μετατόπιση    (4x0,5=2μ)

#### Ερώτηση 4

A. pH ζώνης εκτροπής δείκτη = pK<sub>δ</sub> ± 1    (0,5μ)

Για Δ<sub>1</sub>: (4 , 6)    Δ<sub>2</sub>: (8 , 10)    Δ<sub>3</sub>: (2 , 4)    (3x0,5=1,5μ)

Κατάλληλος δείκτης για την αναφερόμενη ογκομέτρηση είναι ο  $\Delta_2$  αφού η ζώνη εκτροπής του βρίσκεται μέσα στη ζώνη εξουδετέρωσης του οξικού οξέος (ασθενές οξύ) από υδροξείδιο του νατρίου (ισχυρή βάση). (1μ)

B. α) Ο ρυθμός κατανάλωσης του A=1/3 ρυθμού κατανάλωσης του B

$$= 1/3 \times 0,06 = 0,02 \text{ mol/L.s} \quad (1\mu)$$

β) Ταχύτητα αντίδρασης = ρυθμός κατανάλωσης του A = 0,02 mol/L.s (1μ)

### **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**

A.

α)

I) Zn (0,5μ)

II)  $\text{Zn} + \text{περίσσεια NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2$  (1μ)

III) Επαμφοτερίζον μέταλλο (0,5μ)

β)

I) Mg (0,5μ)

II)  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$  (1μ)

γ)

I) Cu (0,5μ)

II)  $\text{Cu} + \text{αρ/θ HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  (1,5μ)

B.

α)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (1,5μ)

$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$  (1,5μ)

β) A:  $\text{CO}_2$

B:  $\text{NH}_3$  (0,5μ)

γ)  $\text{CO}_2$ : Θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο

$\text{NH}_3$ : Πλησιάζουμε ράβδο που έχουμε βυθίσει προηγουμένως σε πυκνό HCl και παρατηρούμε λευκά νέφη (2x0,5=1μ)

#### **Ερώτηση 6**

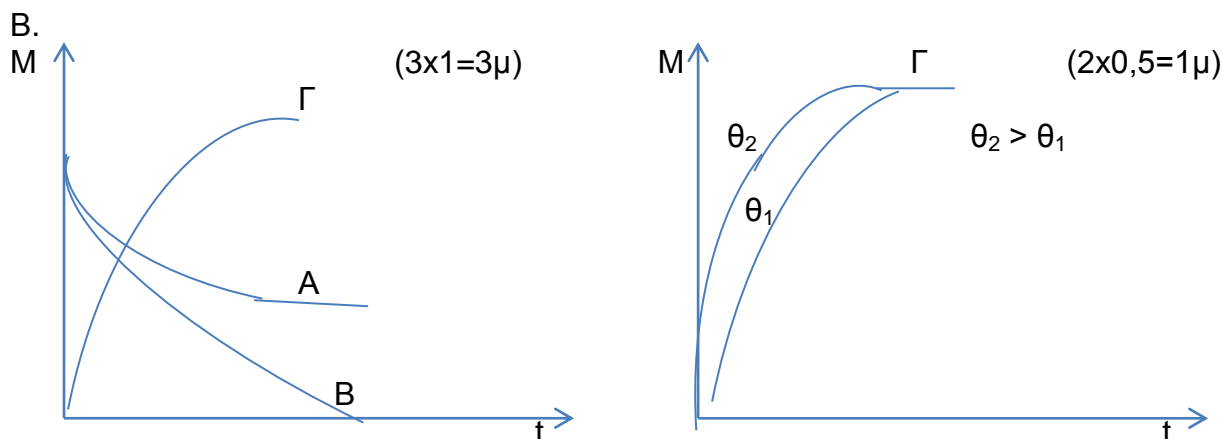
A.

α) Θα αυξηθεί. Αυξάνεται η συγκέντρωση ενός από τα αντιδρώντα, οπότε αυξάνονται οι συγκρούσεις μεταξύ των μορίων των αντιδρώντων και έτσι αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης.

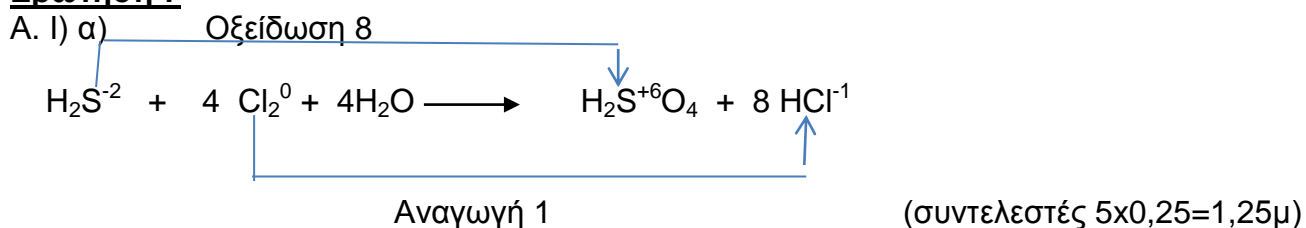
β) Θα μειωθεί. Αυξάνοντας τον όγκο του δοχείου, μειώνουμε τον αριθμό των συγκρούσεων μεταξύ των μορίων, άρα μειώνεται η ταχύτητα της αντίδρασης.

γ) Αυξάνεται. Με τη θέρμανση αυξάνουμε την κινητική ενέργεια των μορίων, οπότε πιο πολλά μόρια έχουν την απαιτούμενη ενέργεια ενεργοποίησης, άρα αυξάνονται οι αποτελεσματικές συγκρούσεις.

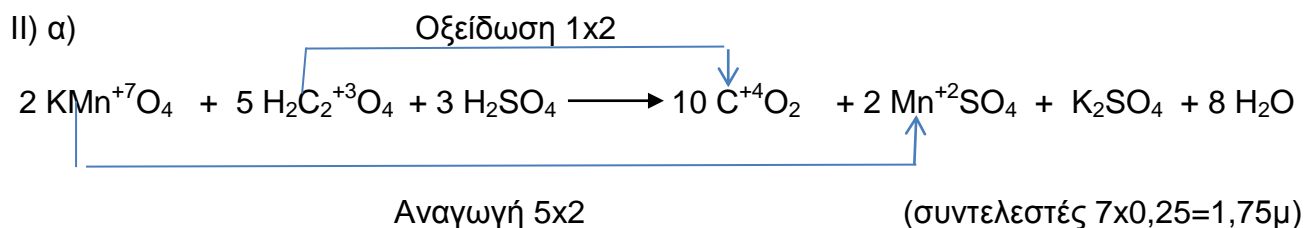
δ) Αυξάνεται. Αυξάνουμε την επιφάνεια επαφής στη στερεή ουσία, οπότε αυξάνονται οι συγκρούσεις, άρα αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης. (4x1,5=6μ)



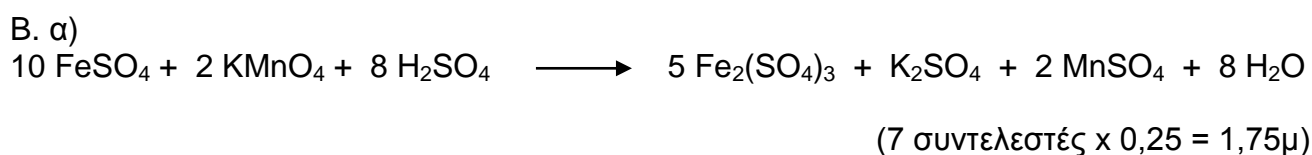
### Ερώτηση 7



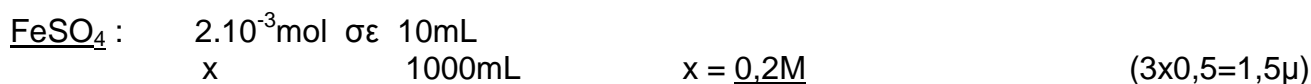
β) Οξειδωτική ουσία:  $\text{Cl}_2$   
Αναγωγική ουσία:  $\text{H}_2\text{S}$  (2x0,25 = 0,5μ)



β) Οξειδωτική ουσία:  $\text{KMnO}_4$   
Αναγωγική ουσία:  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  (2x0,25 = 0,5μ)



β) Σε 1000mL 0,02mol  $\text{KMnO}_4$   
20mL x  $x = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4$



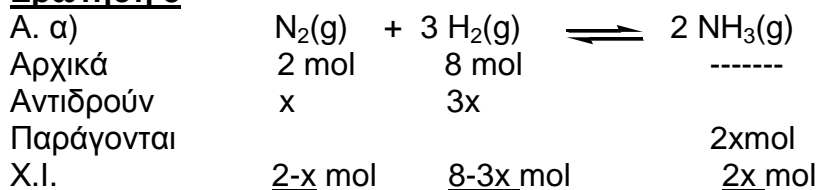
γ)

i) Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί διάλυμα υδροχλωρικού οξέος για οξίνιση του διαλύματος, διότι το υδροχλωρικό οξύ οξειδώνεται και αυτό από το  $\text{KMnO}_4$  (εκτός από το διάλυμα του  $\text{FeSO}_4$ ), οπότε θα απαιτηθεί περισσότερος όγκος μέτρου από τον κανονικό και θα κάμουμε θετικό σφάλμα. (1μ)

ii) Το  $\text{KMnO}_4$  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 είναι πρόσφατα παρασκευασμένο. (1μ)

iii) Δεν χρειάζεται δείκτης για να αναγνωρίσουμε το τελικό σημείο της ογκομέτρησης αφού το ίδιο το  $\text{KMnO}_4$  παύει να αποχρωματίζεται όταν φτάσουμε στο τελικό σημείο και παραμένει το απαλό ιώδες χρώμα του. (0,75μ)

### Ερώτηση 8



$$2x = 2,4 \quad x = \underline{1,2 \text{ mol}}$$

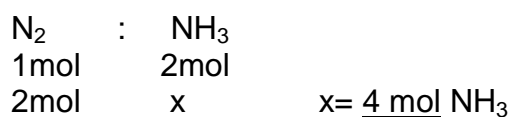
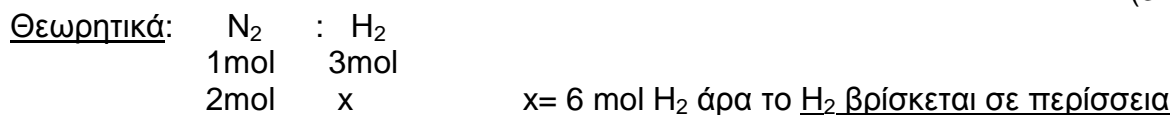
$$\text{N}_2: \underline{0,8 \text{ mol}}$$

$$\text{H}_2: \underline{4,4 \text{ mol}}$$

$$\text{NH}_3: 2,4 \text{ mol}$$

$$\alpha = \frac{\text{πρακτικά}}{\text{θεωρητικά}} \cdot 100\%$$

$$(3 \times 0,5 = 1,5\mu)$$



$$\alpha = \frac{2,4}{4} \cdot 100\% = \underline{60\%} \quad (8 \times 0,5 = 4\mu)$$

$$\beta) \quad K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} = \frac{(2,4/5)^2}{(0,8/5) \cdot (4,4/5)^3} = \underline{2,11} \quad (1,5\mu)$$

B.

α) Ι) Μετατόπιση προς ενδόθερμη αντίδραση, δηλαδή αριστερά. Μείωση απόδοσης.

ΙΙ) Μείωση του όγκου= Αύξηση της πίεσης. Μετατόπιση προς πλευρά με λιγότερα mol αερίων, δηλαδή δεξιά. Αύξηση της απόδοσης.

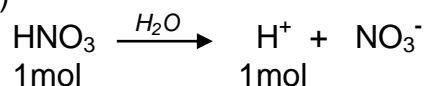
β) Ι) Μείωση της K.

ΙΙ) Καμιά μεταβολή στην K αφού επηρεάζεται μόνο από τη θερμοκρασία.

(9x0,5=4,5μ)

### Ερώτηση 9

A. α)

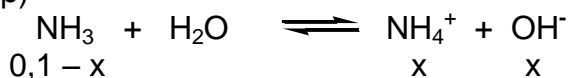


$$[\text{H}^+] = \underline{0,2\text{M}}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = \underline{0,7}$$

(1,5μ)

β)



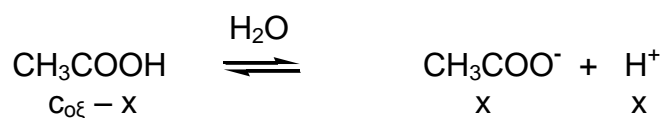
$$K = \frac{x^2}{0,1} \quad [\text{OH}^-] = \sqrt{(1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1)} = \underline{1,34 \cdot 10^{-3}\text{M}}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = \underline{2,87}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = \underline{11,13}$$

(2μ)

B. α)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  με  $\text{pH}=2,5$

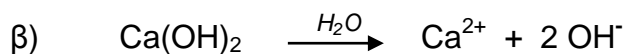


$$K = \frac{x^2}{\text{C}_{0\xi} - x}$$

$$x = [\text{H}^+] = \underline{10^{-2,5}}$$

$$\text{C}_{0\xi} = \frac{(10^{-2,5})^2}{1,8 \cdot 10^{-5}} = \underline{0,56 \text{ M}}$$

(2μ)



$$\text{pH}=13,5$$

$$\text{pOH}=\underline{0,5}$$

$$[\text{OH}^-] = \underline{10^{-0,5}}$$

$\text{Ca(OH)}_2$	:	$\text{OH}^-$		
1mol		2mol		
x		$10^{-0,5} \text{ mol}$	$x=\underline{0,158} \text{ M}$	(2,5μ)

Γ. α) Το pH θα μειωθεί αφού με τη θέρμανση απελευθερώνεται αέρια αμμωνία, οπότε η συγκέντρωση της αμμωνίας και των  $\text{OH}^-$  μειώνεται.

β) Το pH θα μειωθεί αφού η συγκέντρωση του KOH και των  $\text{OH}^-$  μειώνεται (2μ)

### Ερώτηση 10

A. α)

HCN: οξύ

$\text{H}_2\text{O}$ : βάση

$\text{H}_3\text{O}^+$ : οξύ

$\text{CN}^-$ : βάση

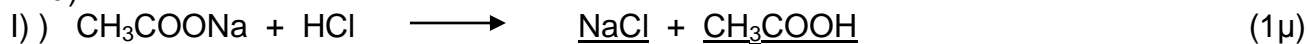
(2μ)

β) Το HCN και το  $\text{H}_3\text{O}^+$  απελευθερώνουν πρωτόνιο.

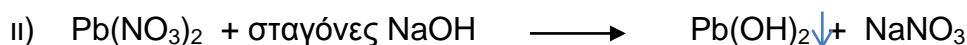
Το  $\text{H}_2\text{O}$  και το  $\text{CN}^-$  προσλαμβάνουν πρωτόνιο.

(1μ)

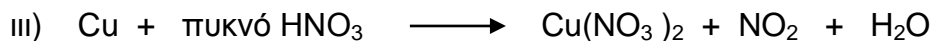
B. α)



Παρατηρήσεις: Το στερεό διαλύεται και σχηματίζεται αέριο με μυρωδιά ξυδιού (0,5)



Παρατηρήσεις: Λευκό ίζημα στο διάλυμα  $\text{Mg(NO}_3)_2$ . Το λευκό ίζημα διαλύεται στο διάλυμα  $\text{Pb(NO}_3)_2$ . (3μ)



Παρατηρήσεις: Γαλάζιο (ή πράσινο) διάλυμα. Καστανό αέριο. (2,5μ)

**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)

I) Γ

II) Β

III) Α

(3x 0,5=1,5μ)

β) Ισοδύναμο σημείο

(0,5μ)

γ) NaOH: Σε 1000mL 0,05mol  
20mL x  $x = 1 \cdot 10^{-3} \text{mol}$

NaOH : CH<sub>3</sub>COOH  
1mol 1mol  
1.10<sup>-3</sup>mol x  $x = 1 \cdot 10^{-3} \text{mol}$

CH<sub>3</sub>COOH: 1.10<sup>-3</sup>mol σε 25mL  
x 1000mL  $x = \underline{0,04M}$  (1,5μ)

δ) ) 25mL CH<sub>3</sub>COOH 0,04M και 6mL NaOH 0,05M

CH<sub>3</sub>COOH: 1.10<sup>-3</sup>mol

NaOH : Σε 1000mL 0,05mol  
6mL x  $x = \underline{3 \cdot 10^{-4} \text{mol}}$

	CH <sub>3</sub> COOH	+	NaOH	→	CH <sub>3</sub> COONa	+	H <sub>2</sub> O
Αρχικά	1.10 <sup>-3</sup> mol		3.10 <sup>-4</sup> mol		-----		
Αντιδρούν/ Παράγονται	<u>3.10<sup>-4</sup>mol</u>		3.10 <sup>-4</sup> mol				
Τελικά	<u>7.10<sup>-4</sup>mol</u>		-----		3.10 <sup>-4</sup> mol <u>3.10<sup>-4</sup>mol</u>		

Ρυθμιστικό διάλυμα:  $[H^+] = K_{ox} \cdot \frac{C_{ox}}{C_{αλ}} = K_{ox} \cdot \frac{n_{ox}}{n_{αλ}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{7 \cdot 10^{-4}}{3 \cdot 10^{-4}} = \underline{4,2 \cdot 10^{-5}}$

pH = -log[H<sup>+</sup>] = 4,38 (7x0,5=3,5μ)

ε) ΦΦ. Η ζώνη εκτροπής της ΦΦ βρίσκεται στη βασική περιοχή. Εμπίπτει μέσα στη ζώνη εξουδετέρωσης. (1,5μ)

στ) Προχοΐδα: Αραίωσαν το μέτρο. Θα χρειαστεί περισσότερος όγκος μέτρου για εξουδετέρωση. Θετικό σφάλμα. (1μ)



Σιφώνιο: κανένα σφάλμα  
Κωνική φιάλη: Κανένα σφάλμα

(2x 0,25=0,5μ)

Φυσαλίδα: Θα μετρήσουν περισσότερο όγκο μέτρου. Θετικό σφάλμα.

(1μ)

### Ερώτηση 12

A. α)

Ζεύγος 1: Cu

Ζεύγος 2: διάλυμα HCl

Ζεύγος 3: διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Ζεύγος 4: διάλυμα NaOH

(4x0,5=2μ)

β)

Ζεύγος 1: Στο διάλυμα HNO<sub>3</sub> ο Cu θα διαλυθεί, θα σχηματιστεί γαλάζιο (ή πράσινο) διάλυμα και θα παρατηρήσουμε φυσαλίδες άχρωμου αερίου που μετατρέπεται σε καστανό ενώ ανεβαίνει. Στο διάλυμα HCl καμιά μεταβολή

(2x0,25=0,5μ)

Ζεύγος 2: Στο K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> θα παρατηρήσουμε αφρισμό.

(0,5μ)

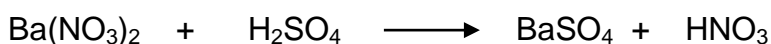
Ζεύγος 3: Στο Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> θα παρατηρήσουμε λευκό ίζημα.

(0,5μ)

Ζεύγος 4: Στο Zn θα παρατηρήσουμε φυσαλίδες άχρωμου αερίου.

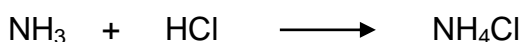
(0,5μ)

γ)



(10 προϊόντα x 0,25=2,5μ)

B. α)



(4 προϊόντα x 0,25= 1μ)  
(συντελεστές=0,25μ)

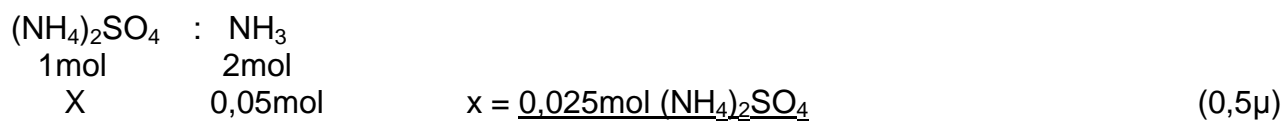
β) HCl : Σε 1000mL 1mol  
50mL x

$$x = \underline{0,05\text{mol HCl}}$$

HCl : NH<sub>3</sub>  
1mol 1mol  
0,05mol x

$$x = \underline{0,05\text{mol NH}_3}$$

(0,5μ)



$\text{Mr}((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = \underline{132}$	(0,25μ)
---	---------

