

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α (25 ΜΟΝΑΔΕΣ)

Ερώτηση 1 (3,5 μονάδες)

α) A (0,5 μ)

β) $4 \text{ g} / 100 \text{ g}$ διαλύτη ή νερού (2 X 0,25 μ = 0,5 μ)

γ) μάζα διαλύματος B = 4 + 100 = 104 g (0,5 μ)

4 g ουσίας B σε 104 g διαλύματος

X; 100 g διαλύματος

X = 3,85 g \longrightarrow 3,85 % w/w (0,5 μ)

δ) Στους 40 °C, διαλυτότητα της ουσίας B = 3 g /100 g διαλύτη ή

Στους 40 °C, σε 100 g διαλύτη μπορούν να διαλύσουν μέχρι 3 g της ουσίας B (0,5 μ)

Στους 40 °C, σε 100 g διαλύτη προστέθηκαν 2 g της ουσίας B

\longrightarrow Το διάλυμα που προέκυψε μπορεί να διαλύσει περισσότερη ποσότητα της ουσίας B (0,5 μ)

\longrightarrow Το διάλυμα που προέκυψε είναι ακόρεστο. (0,5 μ)

Ερώτηση 2 (4 μονάδες)

α) A : Διασποράς/ London (0,5 μ)

B : Διπόλου- Διπόλου (0,5 μ)

Γ : Δεσμοί υδρογόνου (0,5 μ)

β) A < B < Γ (1 μ)

γ) Σωστή (0,25 μ)

NH₃ πολωμένη ένωση (0,5 μ)

H₂O πολωμένη ένωση (0,5 μ)

\longrightarrow Όμοια διαλύουν όμοια / οι πολωμένες ουσίες διαλύονται σε πολωμένους διαλύτες (0,25 μ)

Ερώτηση 3 (5 μονάδες)

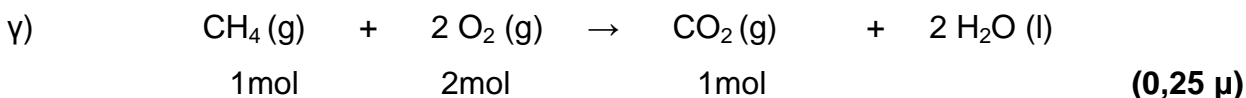
α) $M_r C_2H_6 = 30$ / 1 mol C_2H_6 έχει μάζα 30 g **(0,5 μ)**

$6,02 \cdot 10^{23}$ μόρια έχουν μάζα 30 g **(0,5 μ)**

1 μόριο X;

$$X = 4,98 \cdot 10^{-23} \text{ g} \approx 5 \cdot 10^{-23} \text{ g} \quad \text{(0,5 μ)}$$

β) Γ **(1 μ)**



(Εάν ο μαθητής/τρια γράψει την αναλογία των όγκων, χωρίς αναλογία mol να πάρει 0,5 μ)

→ 40 L O_2 αντιδρούν πλήρως με 20 L CH_4 και παράγονται 20 L CO_2 **(2 X 0,5 μ=1 μ)**

ή

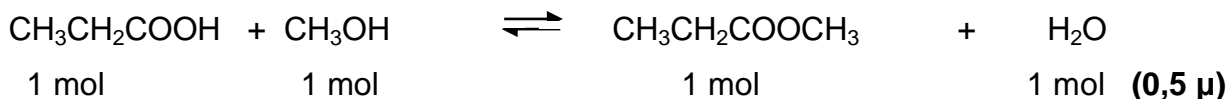
2 V O_2 να αντιδρά με 1V CH_4 και παράγονται 1V CO_2

40 L X; X;

X= 20 L X= 20 L

→ 10 L CH_4 σε περίσσεια **(0,5 μ)**

→ Συνολικός όγκος αερίων = 20 + 10 = 30 L **(0,5 μ)**

Ερώτηση 4 (3,5 μονάδες)

Αντιδρούν/ 0,21 mol 0,21 mol **(2 X 0,5 μ =1 μ)**

Παράγονται 0,21 mol 0,21 mol **(0,5 μ)**

Στην Χ.Ι. Α : $0,52 - 0,21 = 0,31 \text{ mol}$

B : $0,37 - 0,21 = 0,16 \text{ mol}$ **(3 X 0,5 μ = 1,5 μ)**

Γ : $1,2 + 0,21 = 1,41 \text{ mol}$

Ερώτηση 5 (5,5 μονάδες)

- α) i. ελαττωθεί
ii. ελαττωθεί (3 X 1 μ=3 μ)
iii. ελαττωθεί ή αυξηθεί (αποδεκτές και οι δύο απαντήσεις)
- β) • Το NaOH θα αντιδράσει με το HCl άρα θα μειωθεί η ποσότητα HCl (2X 0,5 μ =1 μ)
• Το σύστημα τείνει να αναιρέσει τη μεταβολή (0,5 μ)
• Η Χ.Ι. θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά / ευνοείται η αντίδραση προς τα αριστερά (1 μ)
Επομένως θα ελαττωθεί η ποσότητα του χλωρίου

Ερώτηση 6 (3,5 μονάδες)

α) (αν δεν δίνεται το πρόσημο , δίνεται μόνο 0,25 μ)

A : +2 (0,5 μ)

B : + 6 (0,5 μ)

Γ : + 2,5 (0,5 μ)

β) χλώριο / Cl₂ (0,5 μ)

γ) Ναι δικαιολογεί. (0,5 μ)

Με Cl₂ ο αριθμός οξειδωσης (Α.Ο.) του Fe μεταβάλλεται από 0 σε +3 (0,5 μ)

Με I₂ ο Α.Ο. του Fe μεταβάλλεται από 0 σε +2 (0,5 μ)

Άρα το Cl₂ προκάλεσε μεγαλύτερη μεταβολή στον Α.Ο. του σιδήρου.

Άρα το Cl₂ είναι ισχυρότερο οξειδωτικό όπως και στο (β)

ΜΕΡΟΣ Β (40 ΜΟΝΑΔΕΣ)

Ερώτηση 7 (10 μονάδες)

A : HCl

B : HNO₃

Γ : ZnCl₂ (5 X 2 μ = 10 μ)

Δ : Ni(NO₃)₂

E : Al(NO₃)₃

Ερώτηση 8 (6 μονάδες)

A α) i. Αραίωση του διαλύματος: ταχύτητα μειώνεται (0,5 μ)

Αύξηση της πίεσης: ταχύτητα παραμένει ίδια (0,5 μ)

ii. Αραίωση του διαλύματος:

Ελαττώνεται η συγκέντρωση του H_2O_2 (0,5 μ)

Μειώνονται οι συγκρούσεις μεταξύ των μορίων άρα και οι αποτελεσματικές συγκρούσεις (0,5 μ)

Ανά μονάδα χρόνου (0,5 μ)

Επομένως η ταχύτητα μειώνεται

Αύξηση της πίεσης:

Δεν υπάρχουν αέρια στα αντιδρώντα (0,5 μ)

Επομένως δεν επηρεάζει την ταχύτητα

β) B (0,5 μ)

Αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση της ταχύτητας με αποτέλεσμα η αντίδραση να ολοκληρώνεται σε μικρότερο χρόνο. (2X0,5 μ=1 μ)

ή πιο απότομη καμπύλη δείχνει μεγαλύτερη μεταβολή ανά μονάδα χρόνου

B. α) Ο καταλύτης δημιουργεί μια νέα πορεία (επεμβαίνει στον μηχανισμό της αντίδρασης) για την πραγματοποίηση της αντίδρασης που έχει μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης. (2X 0,5 μ=1 μ)

β) Ο καταλύτης ανακτάται ή δεν αλλοιώνεται ή επαναχρησιμοποιείται (0,5 μ)
(Εάν ο μαθητής/τρια γράψει έναν από τους πιο πάνω λόγους παίρνει 0,5 μ.)

Ερώτηση 9 (7,5 μονάδες)

α) $\Psi CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow \Psi SO_4 + CO_2 + H_2O$ (3x0,5 μ=1,5)

β) Διπλής αντικατάστασης / Μεταθετική (1 μ)

γ) 0,8 mol H_2SO_4 1000 mL

X ; 50 mL (0,5 μ)

X = 0,04 mol (0,5 μ)

1 mol ΨCO_3 αντιδρά με 1 mol H_2SO_4 (0,5 μ)

0,04 mol ΨCO_3 αντιδρά με 0,04 mol H_2SO_4 (0,5 μ)

0,04 mol ΨCO_3 έχουν μάζα 5 g (0,5 μ)

1 mol X ; (0,5 μ)
X = 125 g

Mr $\Psi\text{CO}_3 = 125$ (0,5 μ)

Ar $\Psi = \frac{125 - (12 + 3 \cdot 16)}{1} = 65$ (2X 0,5 μ = 1 μ)

δ) $\Psi = \text{Zn}$ (0,5 μ)

Ερώτηση 10 (9,5 μονάδες)

- α) i. Ορθή (0,5 μ)
ii. Λανθασμένη (0,5 μ)

β) i. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ (3 X 0,5 μ = 1,5 μ)

$\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ (3 X 0,5 μ = 1,5 μ)

Η $[\text{NH}_4^+]$ αυξάνεται (0,5 μ)

Η θέση της Χ.Ι. μετατοπίζεται προς τα αριστερά ή ευνοείται η αντίδραση προς αριστερά (0,5 μ)

Ωστε να μειωθεί η $[\text{NH}_4^+]$ ή να αναιρεθεί η μεταβολή (0,5 μ)

Επομένως η $[\text{OH}^-]$ μειώνεται. (0,5 μ)

ii. Τα δύο οξέα αντιδρούν με το δ/μα NaOH σε αναλογία 1 : 1

Τα δύο οξέα έχουν ίδιο pH άρα έχουν την ίδια $[\text{H}^+]$ (0,5 μ)

Το HCl είναι ισχυρό οξύ ή ιοντίζεται πλήρως (0,5 μ)

Επομένως $[\text{HCl}] = [\text{H}^+]$ (0,5 μ)

Το CH_3COOH είναι ασθενές οξύ / ιοντίζεται μερικώς (0,5 μ)

Επομένως $[\text{CH}_3\text{COOH}] > [\text{H}^+]$ (0,5 μ)

Επομένως $[\text{CH}_3\text{COOH}] > [\text{HCl}]$ (0,5 μ)

Επομένως το CH_3COOH θα χρειαστεί μεγαλύτερο όγκο NaOH. (0,5 μ)

Ερώτηση 11 (7 μονάδες)

α) $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ (0,5 μ)

$\text{pH} = -\log 2,5 \cdot 10^{-4} = 3,6$ (0,5 μ)



0,01 mol σε 1000 mL NaOH (0,5 μ)

X; 26,7 mL (0,5 μ)

$X = 2,67 \cdot 10^{-4}$ mol

1 mol HA αντιδρά με 1 mol δ/τος NaOH (0,5 μ)

$2,67 \cdot 10^{-4}$ mol $2,67 \cdot 10^{-4}$ mol (0,5 μ)

$2,67 \cdot 10^{-4}$ mol σε 25 mL δ/τος (χυμού) (0,5 μ)

X; 1000 mL (0,5 μ)

$X = 0,01$ mol

$[\text{HA}] = 0,01\text{M}$ (0,5 μ)

γ) $[\text{HA}] > [\text{H}^+]$ (0,5 μ)

το οξύ δεν ιοντίζεται πλήρως ή ιοντίζεται μερικώς (0,5 μ)

Επομένως το HA είναι ασθενές οξύ (0,5 μ)

ΜΕΡΟΣ Γ (35 ΜΟΝΑΔΕΣ)**Ερώτηση 12 (10 μονάδες)**

α) $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4,7} = \underline{1,995 \cdot 10^{-5}}$ mol / L (0,5 μ)

$K_{\text{οξ}} = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_{\text{αλ}}]}{[\text{C}_{\text{οξ}}]}$, ή $\text{C}_{\text{αλ}} = K_{\text{οξ}} \cdot \text{C}_{\text{οξ}} / [\text{H}^+]$ (0,5 μ)

$\text{C}_{\text{αλ}} = \underline{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 1,0 / 1,995 \cdot 10^{-5}} \approx \underline{0,9 \text{ M}}$ (0,5 μ)

0,9 mol CH₃COONa σε 1000 mL

X; 500 mL

X = 0,451 mol **(0,5 μ)**

1 mol CH₃COONa έχει μάζα 82 g

0,451 mol X;

X = 36,99 g □ 37 g **(0,5 μ)**

β) 1 mol CH₃COOH σε 1000mL

X; 500 mL

X = 0,5 mol CH₃COOH **(0,5 μ)**

0,9 mol CH₃COONa σε 1000mL

X; 500 mL

X = 0,45 mol CH₃COONa **(0,5 μ)**

	CH ₃ COOH	+	NaOH	→	CH ₃ COONa	+	H ₂ O
Αρχική ποσότητα mol	0,5		0,1		0,45		
Αντέδρασαν/ παράχθησαν mol	0,1 (0,5 μ)		0,1 (0,5 μ)		0,1 (0,5 μ)		
Τελικά mol	0,4 (0,5 μ)		0		0,55 (0,5 μ)		
Τελική [] mol /L	0,8 (0,5 μ)		-		1,1 (0,5 μ)		

$$[H^+] = K_{οξ} \cdot \frac{C_{οξ}}{C_{αλ}} \rightarrow [H^+] = 1,309 \cdot 10^{-5} \text{ mol / L } \quad (0,5 \mu)$$

$$pH = -\log 1,309 \cdot 10^{-5} = 4,88 \quad (0,5 \mu)$$

$$\text{Μεταβολή pH} = 4,88 - 4,7 = 0,18 \quad (0,5 \mu)$$

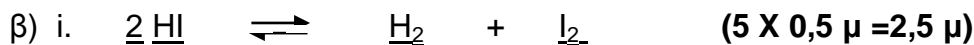
- γ) Η μεταβολή στην τιμή του pH είναι μικρή, **(0,5 μ)**
 όπως αναμένεται από ένα ρυθμιστικό διάλυμα
 το οποίο έχει την ιδιότητα να διατηρεί σχεδόν σταθερό το pH του **(0,5 μ)**
 όταν σε αυτό προστεθεί μικρή ποσότητα ισχυρού οξέος ή βάσης. **(0,5 μ)**

Ερώτηση 13 (13 μονάδες)

- A. α) Στην αρχική ισορροπία τα mol του N_2O_4 είναι περισσότερα από τα mol του NO_2 .
 Επομένως η καμπύλη (1) παριστάνει τη μεταβολή της συγκέντρωσης του N_2O_4
 Ή η καμπύλη (2) παριστάνει τη μεταβολή της συγκέντρωσης του NO_2 . **(0,5 μ)**
 Στο χρόνο t_1 παρατηρούμε απότομη αύξηση της συγκέντρωσης του NO_2 . **(0,5 μ)**
 Άρα, μεταβάλαμε την συγκέντρωση του NO_2 **(0,5 μ)**
Αυξήσαμε την συγκέντρωση του NO_2 ή προσθέσαμε NO_2 **(0,5 μ)**

- β) ΟΧΙ δεν βρίσκεται σε κατάσταση Χ.Ι. **(0,5 μ)**
 Οι συγκεντρώσεις των δύο αερίων δεν είναι σταθερές **(0,5 μ)**

- B. α) Το σύστημα δεν θα έφθανε σε κατάσταση ισορροπίας. **(0,5 μ)**



ii. $K_c = \frac{[H_2] \cdot [I_2]}{[HI]^2}$ **(2 X 0,5 μ = 1 μ)**

- iii. Σε περίπτωση που ο μαθητής/τρια χρησιμοποίησε τις τιμές του πίνακα ως []
 $K_c = 0,0185$ **(2 μ)**

Σε περίπτωση που ο μαθητής/τρια χρησιμοποίησε τις τιμές του πίνακα ως mol

	HI	H ₂	I ₂
Συγκέντρωση Χ.Ι.	$\frac{0,00353 \cdot 1000}{30}$ = 0,1176 (0,5 μ)	$\frac{0,00048 \cdot 1000}{30}$ = 0,016 (0,5 μ)	$\frac{0,00048 \cdot 1000}{30}$ = 0,016 (0,5 μ)

$$K_c = 0,0185 \quad (0,5 \mu)$$

γ) Στη περίπτωση που ο μαθητής/τρια χρησιμοποίησε τις τιμές του πίνακα ως []

Αριθμός mol στην Χ.Ι.

$$\text{HI} \quad \frac{0,00353 \cdot 30}{1000} = 0,0001059 \text{ mol} \quad (1 \mu)$$

$$\text{H}_2 \text{ και } \text{I}_2 \quad \frac{0,00048 \cdot 30}{1000} = 0,0000144 \text{ mol} \quad (1 \mu)$$

$$\text{Αριθμός mol HI αρχικά} = 0,0001059 + 2 \cdot 0,0000144 = 0,0001347 \quad (1 \mu)$$

$$1 \text{ mol HI} = 128 \text{ g} \quad (0,5 \mu)$$

$$\text{Η μάζα του HI} = 128 \cdot 0,0001347 = 0,017 \text{ g} \quad (0,5 \mu)$$

Στην περίπτωση που ο μαθητής/τρια χρησιμοποίησε τις τιμές του πίνακα ως mol

	2 HI	H ₂	+	I ₂
Αρχική ποσότητα mol	X (0,5 μ)	0		0 (0,5 μ)
Αντέδρασαν/ παράχθησαν mol	2 · 0,00048 (0,5 μ)	0,00048 (0,5 μ)		0,00048 (0,5 μ)
Χ.Ι mol	0,00353	0,00048		0,00048

Όπου X= αρχική ποσότητα mol του HI

$$X - (2 \cdot 0,00048) = 0,00353 \quad (0,5 \mu)$$

$$X = 0,00449 \text{ mol} \quad (0,5 \mu)$$

$$1 \text{ mol HI} \quad 128 \text{ g}$$

$$0,00449 \text{ mol} \quad X;$$

$$X = 0,574 \text{ g} \quad (0,5 \mu)$$

Ερώτηση 14 (12 μονάδες)

A. α) i.

- Μπλε διάλυμα. (0,5 μ)
- Λευκό ίζημα . (0,5 μ)

ii.

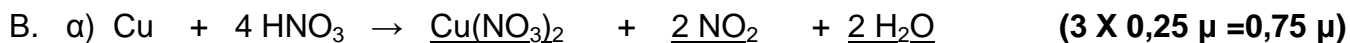
- Γαλάζιο ίζημα. (0,5 μ)
- Άχρωμο διάλυμα (0,5 μ)

β) i.

- Μπλε διάλυμα : $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (0,5 μ)
- Λευκό ίζημα : $\text{Al}(\text{OH})_3$ (0,5 μ)

ii.

- Γαλάζιο ίζημα : $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (0,5 μ)
- Άχρωμο διάλυμα : $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ ή NaAlO_2 (0,5 μ)

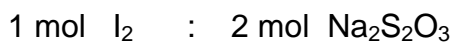


Συντελεστές (1μ) (0,5 μ για κάθε αντίδραση αν είναι όλοι σωστοί)

β) 0,1 mol σε 1000mL δ/τος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

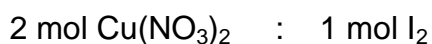
X; 33,1 mL

$$X = 0,00331 \text{ mol} \quad (0,5 \mu)$$



X; 0,00331mol

$$\underline{X = 0,00165} \text{ mol}$$

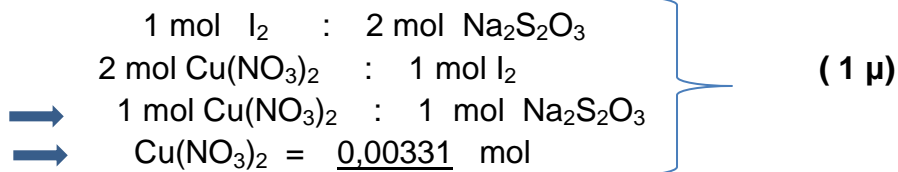


(2 X 0,5 μ=1 μ)

$$X; \quad 0,00165 \text{ mol}$$

$$\underline{X = 0,00331 \text{ mol}}$$

Ή



$$1 \text{ mol Cu} : 1 \text{ mol } Cu(NO_3)_2 \quad (0,5 \mu)$$

$$\begin{array}{l}
 \rightarrow 0,00331 \text{ mol Cu σε } 25 \text{ mL } \delta/\text{τος A} \quad (0,5 \mu) \\
 X; \quad 250 \text{ mL } \delta/\text{τος A} \\
 X = 0,0331 \text{ mol} \quad (0,5 \mu)
 \end{array}$$

$$\rightarrow \text{Μάζα Cu σε } 250 \text{ mL } \delta/\text{τος A} = \underline{63,5 \cdot 0,0331} = \underline{2,1 \text{ g}} \quad (2 \times 0,5 \mu = 1 \mu)$$

$$\rightarrow \text{Μάζα Cu σε } 3 \text{ g ορείχαλκου} = 2,1 \text{ g} \quad (0,5 \mu)$$

$$\rightarrow \text{Μάζα Zn σε } 3 \text{ g ορείχαλκου} = 3 - 2,1 = 0,9 \text{ g}$$

$$\begin{array}{l}
 2,1 \text{ g Cu} \quad \text{σε} \quad 3 \text{ g ορείχαλκου} \\
 X; \quad 100 \text{ g} \\
 X = 70 \text{ g Cu} \quad \rightarrow 70 \% \text{ w/w Cu} \quad (0,5 \mu)
 \end{array}$$

$$\rightarrow \underline{100 - 70} = 30 \% \text{ w/w Zn} \quad \text{Ή με αναλογία} \quad (0,5 \mu)$$