

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1. Δ	2. Δ	3. Γ	4. Β	5. Β	6. Β	7. Α	8. Α
9. Β	10. Β	11. Γ	12. Α	13. Β	14. Δ	15. Γ	16. Γ
17. Α	18. Γ	19. Δ	20. Δ	21. Γ	22. Β	23. Γ	24. Α
25. Γ	26. Δ	27. Α	28. Δ	29. Δ	30. Β	31. Β	32. Γ
33. Α	34. Δ	35. Β	36. Β	37. Β	38. Γ	39. Α	40. Α

2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις

Άσκηση 1	1.1. Α	1.2. Α	1.3. Α	1.4. Β			
Άσκηση 2	2.1 Α	2.2. Α. $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ Β. $\text{Fe}^{2+} + \text{OH} \cdot \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^-$ Γ. $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}^{2-}$ ή $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{OH}^-$					
	2.3. Α. $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ Β. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{FeSO}_4 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$	2.4. Γ	2.5. Α,Β	2.6. Δ			

ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Άσκηση1 (μόρια 01-03-02-03-[01-03]-07)

1.1. **σωστή απάντηση: Α**, γιατί το πιο απλό αλκυλαλογονίδιο έχει ένα άτομο άνθρακα και το πιο δραστικό σε αντιδράσεις υποκατάστασης είναι ιωδίδιο, η πιο δραστική καρβονυλική σε αντιδράσεις πυρηνόφιλης προσθήκης είναι η μεθανάλη ή φορμαλδεΐδη (Θ) και επομένως η Β είναι η μεθανόλη και το Γ είναι κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ, από την περιεκτικότητά του οποίου προκύπτει ότι είναι το αιθανικό.

1.2. $n_z = m/M_r = 4,6/46 = 0,1 \text{ mol}$, $c_1 = n/V = 0,1/0,1 = 1,0 \text{ M}$
 $n_{\text{HCl}} = V/V_m = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ mol}$, $c_2 = n/V = 0,1/0,1 = 1,0 \text{ M}$
 Υπάρχει επίδραση κοινού ιόντος, ασθενούς –ισχυρού οξέος.

Μ	HCl+H ₂ O → H ₃ O ⁺ + Cl ⁻	HCOOH + H ₂ O ⇌ H ₃ O ⁺ + HCOO ⁻
Αρχ	1,0	1,0
Ι/Π	-1,0 1,0 1,0	-x x x

Στην ισορροπία:

$[\text{HCOOH}] = 1,0 - x \approx 1,0 \text{ M}$ εξαιτίας της επίδρασης κοινού ιόντος.

$[\text{HCOO}^-] = x$

$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 + x$, επομένως η μέγιστη τιμή pH του διαλύματος είναι 0 και **σωστή απάντηση: Α**.

1.3. $n_{\text{KOH}}=m/M_r=8,4/56=0,15 \text{ mol}$, $c_3=n/V=0,15/0,1=1,5 \text{ M}$

Το KOH εξουδετερώνει το ισχυρό HCl και όσο περισσεύει αντιδρά με το ασθενές μεθανικό οξύ.

M	HCl + KOH → K ⁺ + Cl ⁻ + H ₂ O	HCOOH + KOH → K ⁺ + HCOO ⁻ + H ₂ O
Αρχ	1,0 1,5	1,0 0,5
Α/Π	-1,0 -1,0 1,0 1,0	-0,5 -0,5 0,5 0,5

Μετά την αντίδραση το διάλυμα είναι ρυθμιστικό:

$$[\text{HCOOH}] = [\text{HCOO}^-] = 0,5 \text{ M}$$

$$[\text{K}^+] = [\text{Cl}^-] = 1,5 \text{ M}$$

M	HCOOH + H ₂ O → HCOO ⁻ + H ₃ O ⁺
Αρχικά	C _{οξέος} C _{βάσης}
Ιοντ/Παρ	-χ χ χ
Ισορροπία	C _{οξέος} -χ C _{βάσης} +χ χ

$$pH = 4 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4} \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-] \cdot [H_3O^+]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{0,5 \cdot 10^{-4}}{0,5} = 10^{-4}$$

1.4. Στο διάλυμα Δ4 υπάρχουν:

$$n_{\text{KCl}} = c \cdot V = 1,0 \cdot 0,1 = 0,10 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCOOK}} = n_{\text{HCOOH}} = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol}$$

τα οποία οξειδώνονται όλα από το όξινο διάλυμα KMnO₄.

mol	$5\text{HCOOH} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5\text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
Α/Π	0,05 0,02
mol	$10\text{HCOOK} + 4\text{KMnO}_4 + 11\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 10\text{CO}_2 + 7\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{MnSO}_4 + 16\text{H}_2\text{O}$
Α/Π	0,05 0,02
mol	$10\text{KCl} + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5\text{Cl}_2 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
Α/Π	0,10 0,02

$$n_{\text{KMnO}_4} = c \cdot V = 0,02 + 0,02 + 0,02 = 0,06 \text{ mol}$$

V = 0,6 L και **σωστή απάντηση: Β.**

Παρατηρήσεις

- Στην 1.3. οι αντιδράσεις εξουδετέρωσης μπορούσαν να είχαν γραφεί μοριακά:
 $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
και να είχε χρησιμοποιηθεί απευθείας η εξίσωση Henderson- Hasselbalch
- Στην 1.4. οι αντιδράσεις οξειδοαναγωγής μπορούσαν να είχαν γραφεί ιοντικά

Άσκηση2 (μόρια 05-04-05-06)

2.4. $n_{\text{FeSO}_4} = c \cdot V = 0,02c$
 $n_{\text{KMnO}_4} = c \cdot V = 0,1000 \cdot 0,01230 = 1,23 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

mol	$10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$	
A/Π	0,02c	0,04c/10

Επομένως: $0,04c/10 = 1,23 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ και $c = 0,3075 \text{ M}$

Επειδή 1 mol FeSO_4 περιέχει 1 mol Fe^{2+} και η $[\text{Fe}^{2+}] = 0,3075 \text{ M}$

σωστή απάντηση: Γ

2.5. $n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = c \cdot V = 0,001c$

Ο $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ οξειδώνει το KI και ελευθερώνει I_2 , το οποίο στη συνέχεια ογκομετρείται με διάλυμα $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις:

mol	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{FeSO}_4 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$	
A/Π	0,001c	0,001c
mol	$\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$	
A/Π	0,001c	0,002c

ι. Ο Α.Ο. του θείου στο $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ είναι: $2(+1) + 2\chi + 3(-2) = 0$ και $\chi = +2$

Ο Α.Ο. του θείου στο $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ είναι: $2(+1) + 4\psi + 6(-2) = 0$ και $\psi = +2,5$

Επομένως: **σωστή απάντηση: Α**

ιι. $n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = c_1 \cdot V = 0,002c$ και $c = 0,0888 \cdot 0,00460 / 0,002 = 0,2042 \text{ M}$

και επειδή 1 mol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ περιέχει 2 mol Fe^{3+} και η $[\text{Fe}^{3+}] = 0,4085 \text{ M}$

Επομένως: **σωστή απάντηση: Β**

2.6. Έστω ότι στο αρχικό διάλυμα η συγκεντρώσεις FeSO_4 και $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ είναι αντίστοιχα c_1, c_2 , δηλαδή η $[\text{Fe}^{2+}] = c_1$ και η $[\text{Fe}^{3+}] = 2c_2$.

Με το KMnO_4 οξειδώνεται όλος ο FeSO_4 προς $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, οπότε στη συνέχεια η συνολική ποσότητα του $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ αντιδρά με KI και ελευθερώνει I_2 , το οποίο ογκομετρείται με το $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

mol	$10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$	
A/Π	0,005c ₁	0,010c ₁ /10
		0,005c ₁ /2

$n_{\text{KMnO}_4} = c \cdot V = 0,1000 \cdot 0,00715 = 7,15 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$, δηλαδή: $10^{-3}c_1 = 7,15 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ και $c_1 = 0,715 \text{ M}$ (1)

Μετά την οξείδωση: $n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,005c_1/2 + 0,005c_2 = 0,005(c_1 + 2c_2)/2$

mol	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{FeSO}_4 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$	$n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = c_1 \cdot V =$ $= 0,4150 \cdot 0,01370 = 5,69 \cdot 10^{-3} \text{ mol}.$
A/Π	$n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$ $n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$	
mol	$\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$	Επομένως:
A/Π	$n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$ 2 $n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$	$2 \cdot 0,005(c_1 + 2c_2)/2 = 5,69 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ και από (1): $2c_2 = 0,423 \text{ M}$

Σωστή απάντηση: Δ

Παρατήρηση: Μικρές διαφορές στην τιμή των συγκεντρώσεων στο 3^ο σημαντικό ψηφίο οφείλονται σε διαφορετικές προσεγγίσεις στους υπολογισμούς.