

ΛΑΝΙΤΕΙΟ ΛΥΚΕΙΟ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2018 – 2019

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 24/05/2019

ΔΙΑΡΚΕΙΑ : Δύο ώρες και 30 λεπτά

ΤΑΞΗ: Β΄ Λυκείου

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

Τμήμα:.....

ΒΑΘΜΟΣ:

Υπογραφή καθηγητή/τριας:

100

20

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τα μέρη Α, Β και Γ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκατέσσερις (14) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Να γράφετε με μελάνι μπλε.
- Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις σε ΟΛΑ τα μέρη.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

Χρήσιμα δεδομένα:

Σχετικές ατομικές μάζες Ar: H=1 C=12 N=14 O=16 Na=23 Ca=40 Fe=56 Zn=65
Cl=35.5 Ag=108 Mg=24 Pb=207 K=39 Mn=56

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης: $K_{CH_3COOH} = K_{NH_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ $K_{HNO_2} = 7,1 \cdot 10^{-4}$

$K_{HCOOH} = 1,6 \cdot 10^{-4}$

ΜΕΡΟΣ Α: Ερωτήσεις 1 – 4

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

Ερώτηση 1

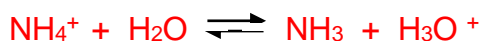
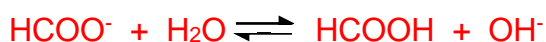
A. Να χαρακτηρίσετε τα πιο κάτω διαλύματα αλάτων ως όξινα, αλκαλικά ή ουδέτερα. (μ.1)

α) NaCl ουδέτερο

β) CH₃COONa βασικό

B. Για το άλας HCOONH₄:

α) Να γράψετε τις αντιδράσεις υδρόλυσης. (μ.2)



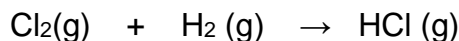
β) Να το χαρακτηρίσετε ως όξινο, βασικό ή ουδέτερο δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μ.2)

όξινο,

γιατί, $K_{\text{HCOOH}} (= 1,6 \cdot 10^{-4}) > K_{\text{NH}_3} (= 1,8 \cdot 10^{-5})$

Ερώτηση 2

Σε κλειστό δοχείο ορισμένου όγκου, σε κανονικές συνθήκες (STP), προστίθενται 6 mol αερίου Cl₂ και 4 mol αερίου H₂, οπότε και αντιδρούν μεταξύ τους σχηματίζοντας αέριο HCl, σύμφωνα με την αντίδραση:



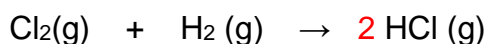
α) Να γράψετε για την πιο πάνω αντίδραση, αν είναι μεταθετική ή οξειδοαναγωγική, και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.1,5)

οξειδοαναγωγική

Cl: A.O. $0 \rightarrow 1$ αναγωγή

H: A.O. $0 \rightarrow +1$ οξείδωση Σημ. Σωστή αν δοθεί οξειδωτικό και αναγωγικό σώμα

β) Να γράψετε την εξίσωση της πιο πάνω αντίδρασης συμπληρώνοντας τους κατάλληλους συντελεστές. (μ.0,5)



γ) Να δηλώσετε ποιο από τα πιο πάνω αντιδρώντα αέρια βρίσκεται σε περίσσεια. (μ.0,5)

Cl₂(g)

δ) Να υπολογίσετε την ποσότητα σε mol των αντιδρώντων και προϊόντων αερίων μετά την αντίδραση. (μ.1,5)

	$\text{Cl}_2(\text{g})$	+	$\text{H}_2(\text{g})$	\rightarrow	$2 \text{HCl}(\text{g})$
Αρχικά	6		4		8mol
Αντιδρ./παράγ.	4		4		8
Τελικά	2		0		8

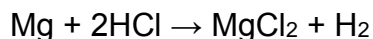
Άρα Cl: 2mol, H: 0mol, HCl: 8mol

ε) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCl που παράγεται. (μ.1)

$$\begin{array}{cc} 1\text{mol} & 22,4\text{L} \\ 8\text{mol} & x \end{array} \quad x = 179,2 \text{ L}$$

Ερώτηση 3

Σε σωλήνα που περιέχει 0,5g ταινίας μαγνησίου, Mg, προστίθεται περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl 1M, οπότε πραγματοποιείται η πιο κάτω αντίδραση.



Να προβλέψετε την επίδραση που θα έχουν οι πιο κάτω μεταβολές:

α) στην αρχική ταχύτητα, αν δηλαδή αυτή θα είναι βραδύτερη, ταχύτερη ή ίδια.

β) στον συνολικό όγκο του H_2 που παράγεται, αν δηλαδή αυτός θα είναι μικρότερος, μεγαλύτερος ή ίδιος.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας στα σημεία (i) και (ii).

(i) Ίδια ποσότητα Mg προστίθεται υπό μορφή σκόνης. Να συμπληρώσετε: (μ.2,5)

Η αρχική ταχύτητα θα είναι: **ταχύτερη**

Αιτιολόγηση: **Μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής**
 \rightarrow περισσότερες αποτελεσματικές συγκρούσεις

Ο συνολικός όγκος του υδρογόνου θα είναι: **ίδιος**

Αιτιολόγηση: **Η ποσότητα του μαγνησίου (περιοριστικός παράγοντας) παραμένει η ίδια.**

(ii) 50 mL διαλύματος HCl 1,5M, χρησιμοποιούνται αντί διαλύματος HCl 1M. Να συμπληρώσετε: (μ.2,5)

Η αρχική ταχύτητα θα είναι: **ταχύτερη**

Αιτιολόγηση: **Μεγαλύτερη συγκέντρωση ενός από τα αντιδρώντα
→ περισσότερες αποτελεσματικές συγκρούσεις**

Ο συνολικός όγκος του υδρογόνου θα είναι: **ίδιος**

Αιτιολόγηση: **Η αύξηση της συγκέντρωσης του HCl δεν επηρεάζει την παραγόμενη ποσότητα του υδρογόνου, αφού το Mg παραμένει περιοριστικός παράγοντας.**

Ερώτηση 4

A. Η σταθερά ισορροπίας K_c της αντίδρασης: $\text{NiO}_{(s)} + \text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{Ni}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$

στους 627°C είναι $K_c = 4,5 \cdot 10^3$. Για την ίδια αντίδραση, στους 827°C, η σταθερά ισορροπίας έχει τιμή $K_c' = 1,6 \cdot 10^3$. Με βάση αυτό το δεδομένο, να αναφέρετε, αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη δίνοντας και την κατάλληλη εξήγηση. (μ.1,5)

Παρατηρούμε ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας, η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά, αφού $K_c (627^\circ\text{C}) > K_c (827^\circ\text{C})$.

Αυτό σημαίνει ότι η αντίδραση είναι εξώθερμη.

B. Στο διπλανό σχήμα πραγματοποιείται η αντίδραση του στερεού χλωριούχου αμμωνίου (NH_4Cl) με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH). Αφού γράψετε τη σχετική αντίδραση, να αναφέρετε τι αποτελεί το σύστημα και τι το περιβάλλον. (μ.3,5)

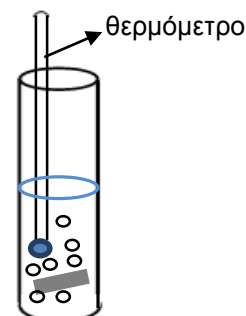
Αντίδραση :



Σύστημα: $\text{NH}_4\text{Cl} (s)$, $\text{NaOH} (aq)$

$\text{NaCl} (aq)$, $\text{NH}_3 (g)$, $\text{H}_2\text{O} (l)$

Περιβάλλον: **Δοκιμαστικός σωλήνας, θερμόμετρο, ατμόσφαιρα**



ΜΕΡΟΣ Β: Ερωτήσεις 5 – 10

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

Ερώτηση 5

Α. Να δηλώσετε για τις πιο κάτω προτάσεις, αν είναι ορθές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μ.4)

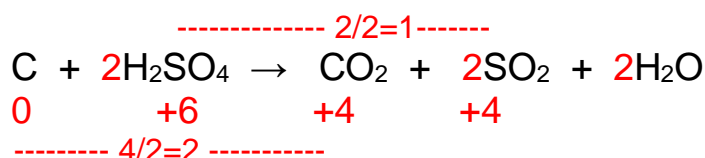
α) Στην αντίδραση: $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$, το Mg προσλαμβάνει ηλεκτρόνια, οπότε είναι το οξειδωτικό σώμα.

Mg: Αύξηση του Α.Ο. → αναγωγικό σώμα → Λάθος

β) Στην αντίδραση: $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$, ο Fe οξειδώνεται.

Fe: Αύξηση του Α.Ο. → οξειδώνεται → Σωστό

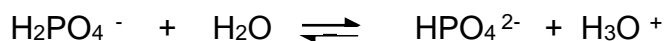
Β. Να συμπληρώσετε τους συντελεστές και να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα για την πιο κάτω αντίδραση: (μ.3)



Οξειδωτικό σώμα: **H₂SO₄**

Αναγωγικό σώμα: **C**

Γ. Κατά τη διάλυση του H₃PO₄ στο H₂O αποκαθίστανται οι χημικές ισορροπίες:



Με κριτήριο τη συμπεριφορά των χημικών ουσιών (H₃PO₄, H₂PO₄⁻, HPO₄²⁻, PO₄³⁻, H₂O, H₃O⁺) που μετέχουν στις παραπάνω χημικές αντιδράσεις, να τις κατατάξετε σύμφωνα με τη θεωρία των Bronsted–Lowry σε στήλες στον παρακάτω πίνακα, διαχωρίζοντας τις σε Οξέα, Βάσεις και Αμφολύτες. (μ.3)

Οξέα	Βάσεις	Αμφολύτες
H ₃ PO ₄	PO ₄ ³⁻	H ₂ PO ₄ ⁻
H ₃ O ⁺	H ₂ O	HPO ₄ ²⁻

Ερώτηση 6

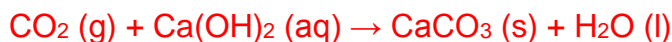
Πείραμα Α

Σε δοκιμαστικό σωλήνα (Α) που περιέχει στερεό ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3), προστίθεται διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl). Ακολουθώντας, ο σωλήνας πωματίζεται και συνδέεται μέσω απαγωγού σωλήνα με δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα (Β), που περιέχει διαυγές διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) (διαυγές ασβεστόνερο).

α) Να γράψετε τις παρατηρήσεις καθώς και τις χημικές αντιδράσεις για τα πιο πάνω πειράματα: (μ.3)

Παρατηρήσεις: Σωλήνας Α: Αφρισμός
Σωλήνας Β: θόλωμα (λευκό ίζημα)

Χημικές αντιδράσεις: $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) + \text{HCl} (\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl} (\text{aq}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$



β) Να αναφέρετε τη συνθήκη που απαιτείται για την πραγματοποίηση της αντίδρασης στον Σωλήνα Α. (μ.0,5)

Παραγωγή αερίου(CO_2) ή ασθενούς ηλεκτρολύτη(H_2O)

Πείραμα Β

Έγιναν οι ακόλουθες πειραματικές κινήσεις:

Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες Α και Β, μεταφέραμε από 2 – 3 mL διαλύματος νιτρικού μολύβδου, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Προσθέσαμε 2–3 σταγόνες διαλύματος NaOH 2M στον δοκιμαστικό σωλήνα Α και 2–3 σταγόνες διαλύματος NH_3 2M στον δοκιμαστικό σωλήνα Β.

α) Τι αναμένεται να παρατηρηθεί στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες; (μ.0,5)
Λευκό ίζημα

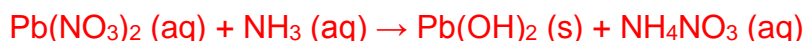
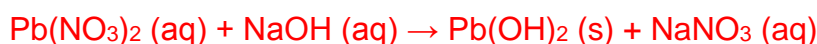
Στη συνέχεια προσθέσαμε στον δοκιμαστικό σωλήνα Α περίσσεια διαλύματος NaOH 2M και στον δοκιμαστικό σωλήνα Β περίσσεια διαλύματος NH_3 2M.

β) Τι αναμένεται να παρατηρηθεί στον δοκιμαστικό σωλήνα Α και τι στον δοκιμαστικό σωλήνα Β; (μ.1)
Σωλήνας Α: Το ίζημα διαλύεται, Σωλήνας Β: Το ίζημα απραμένει

γ) Ποιο συμπέρασμα εξάγεται από το πιο πάνω πείραμα; (μ.1)

Το ίζημα είναι αμφολύτης

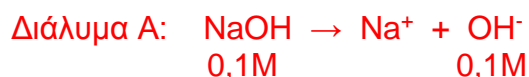
δ) Να γράψετε όλες τις σχετικές χημικές αντιδράσεις για τα πιο πάνω πειράματα. (μ.4)



Ερώτηση 7

Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα Α και Β στους 25 °C. Το διάλυμα Α έχει όγκο 500 mL και περιέχει NaOH με συγκέντρωση 0,1M. Το διάλυμα Β έχει όγκο 1000 mL, περιέχει ασθενές οξύ HA και έχει pH = 3. Τα δύο διαλύματα αναμειγνύονται και προκύπτει διάλυμα Γ. Δίνεται: $K_{HA} = 10^{-5}$.

α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Α και τη συγκέντρωση του HA στο διάλυμα Β. (μ.3)



$$[\text{OH}^-] = 10^{-1}M \rightarrow \text{pOH} = 1 \rightarrow \text{pH} = 14 - 1 = 13$$

$$\text{Διάλυμα Β: } \text{pH} = 3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3}M$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K \cdot C_{HA}} \rightarrow C_{HA} = \frac{(10^{-3})^2}{10^{-5}} = 0,1M$$

β) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Γ. (μ.7)

$$\text{Διάλυμα Γ: } 500\text{mL} + 1000\text{mL} = 1500\text{mL}$$

$$\text{NaOH: } \begin{array}{l} 1000\text{mL } 0,1\text{mol} \\ 500\text{mL } x=0,05\text{mol} \end{array}$$

$$\text{HCl: } 1000\text{mL } 0,1\text{mol} \rightarrow 0,1M$$

	NaOH	+	HA	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχικά	0,05		0,1				
αντιδρ./παραγ.	0,05		0,05		0,05		0,05
τελικά	0		0,05		0,05		
συγκέντρωση	0,05mol/1,5L = 0,033M		0,05mol/1,5L = 0,033M				

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot C_{\text{οξ}} / C_{\text{αλ}} = 10^{-5} \cdot 0,05/0,05 = 10^{-5}M$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-5} = 5$$

Ερώτηση 8

Σε κενό δοχείο εισάγονται 5 mol N_2 και 6 mol H_2 , οπότε αποκαθίσταται σε σταθερή θερμοκρασία η ισορροπία:



Στην πιο πάνω κατάσταση ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 3 mol NH_3 . Να βρεθούν:

α) Η σύσταση σε mol του μείγματος στην ισορροπία (μ.5)

	$N_{2(g)}$	+	$3H_{2(g)}$	\rightleftharpoons	$2NH_{3(g)}$	
Αρχικά	5		6			
αντιδρ./παραγ.	x		3x		2x	
τελικά	5-x		6-3x		3	$2x = 3 \rightarrow x = 1,5$
→	$N_2 = 3,5\text{mol}$		$H_2 = 1,5\text{mol}$		$NH_3 = 3\text{mol}$	

β) Η απόδοση της αντίδρασης (μ.1,5)

$\alpha = \text{Πρακτ./Θεωρητ., περιορ. παραγ. το } H_2, \quad \begin{array}{l} 3 \text{ mol } H_2 \rightarrow 2 \text{ mol } NH_3 \\ 6 \text{ mol} \quad \quad \quad x = 4 \text{ mol } \text{θεωρητικά} \end{array}$
 $\rightarrow \alpha = \frac{3}{4} = 75\%$

γ) Να γράψετε ποια/ες από τις πιο κάτω μεταβολές θα οδηγήσουν στη σύνθεση μεγαλύτερης ποσότητας NH_3 και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας: (μ.2,5)

- i) Χρήση κατάλληλου καταλύτη
- ii) Αύξηση της πίεσης
- iii) Προσθήκη αζώτου, N_2
- iv) Αύξηση της θερμοκρασίας

Η ii και η iii. Αιτιολόγηση: Με βάση την αρχή του Le Chatelier, η θέση της ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που αναιρεί την μεταβολή που επιφέραμε.

Αύξηση της πίεσης \rightarrow μετατόπιση προς τα δεξιά \rightarrow αύξηση της σύνθεσης της NH_3
Αύξηση της $[N_2] \rightarrow$ μετατόπιση προς τα δεξιά \rightarrow αύξηση της σύνθεσης της NH_3

Β. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος NH_3 0,2M που θα χρειαστείτε, για να παρασκευάσετε διάλυμα 200mL διάλυμα NH_3 0,04M. (μ.1)

$$C_1V_1 = C_2V_2 \rightarrow V \cdot 0,2 = 200 \cdot 0,04 \rightarrow V = 40\text{mL}$$

Ερώτηση 9

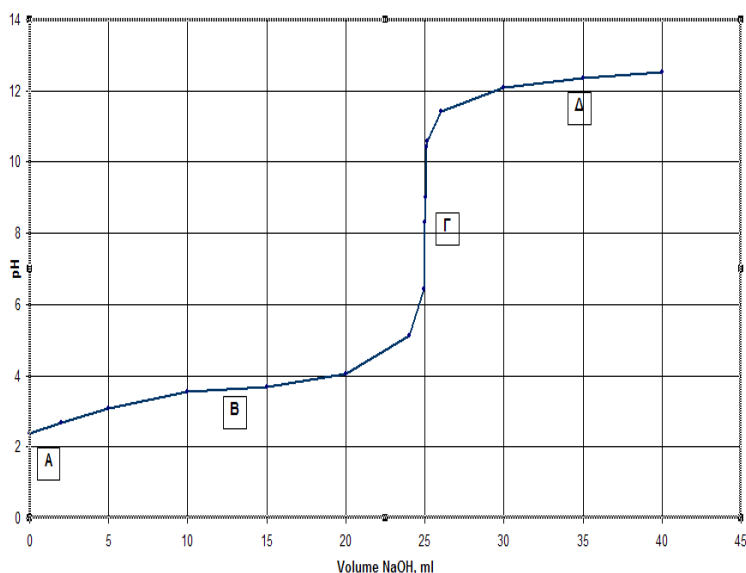
Η καμπύλη που δίνεται στο πιο κάτω σχήμα δείχνει τη μεταβολή του pH, όταν σε 50 mL διαλύματος ενός ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA προστίθεται σταδιακά διάλυμα NaOH 0,2M. Δίνεται η σταθερά διάστασης του οξέος HA, $K_{HA}=2 \cdot 10^{-4}$.

A. Ζητείται σε ποιο από τα σημεία A-Δ που βρίσκονται πάνω στην καμπύλη:

α) υπάρχει στο δοχείο ογκομέτρησης (κωνική φιάλη) μόνο άλας και νερό. Γ (μ.0,5)

β) υπάρχει στο δοχείο ογκομέτρησης (κωνική φιάλη) βάση και το άλας της. Δ (μ.0,5)

γ) υπάρχει στο δοχείο ογκομέτρησης (κωνική φιάλη) ρυθμιστικό διάλυμα. B (μ.0,5)



B. Διαθέτουμε δύο διαφορετικούς δείκτες για χρήση κατά την πιο πάνω ογκομέτρηση.

Δείκτης A: $K_{\delta}=10^{-4}$

και

Δείκτης B: $K_{\delta}=10^{-8}$

Να υπολογίσετε τη ζώνη εκτροπής του κάθε δείκτη και να επιλέξετε τον κατάλληλο δείκτη για την πιο πάνω ογκομέτρηση. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μ.1,5)

Δείκτης A: $ZE = -\log K_{\delta} \pm 1 = 4 \pm 1$

Δείκτης B: $ZE = -\log K_{\delta} \pm 1 = 8 \pm 1$

Κατάλληλος δείκτης είναι B.

Η ζώνη εκτροπής του περιλαμβάνεται στη ζώνη εξουδετέρωσης

Γ. Να υπολογίσετε:

α) Τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος HA.

(μ.1,5)



$$\begin{array}{ll} NaOH: & 1000mL \quad 0,2mol \\ & 25mL \quad x = 5 \cdot 10^{-3}mol \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 1mol \text{ HA} & \rightarrow 1mol \text{ NaOH} \\ X = 5 \cdot 10^{-3}mol & 5 \cdot 10^{-3}mol \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} 5 \cdot 10^{-3}mol & 50mL & \\ x & 1000mL & \rightarrow x = 0,1M \text{ HA} \end{array}$$

β) Το pH του διαλύματος που προκύπτει, αν στα 50 mL του αρχικού διαλύματος HA, προστεθούν 15 mL διαλύματος NaOH 0,2M. (μ.4)

HA: 1000mL 0,1mol
50mL $x = 5 \cdot 10^{-3}\text{mol}$

NaOH: 1000mL 0,2mol
15mL $x = 3 \cdot 10^{-3}\text{mol}$

	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχικά	$5 \cdot 10^{-3}$		$3 \cdot 10^{-3}$				
αντιδρ./παραγ.	$3 \cdot 10^{-3}$		$3 \cdot 10^{-3}$		$3 \cdot 10^{-3}$		
τελικά	$2 \cdot 10^{-3}$		0		$3 \cdot 10^{-3}$		
συγκέντρωση	$2 \cdot 10^{-3}\text{mol}/0,075\text{L}$ $= 0,0267\text{M}$				$3 \cdot 10^{-3}\text{mol}/0,075\text{L}$ $= 0,04\text{M}$		

$$[\text{H}^+] = K_{\text{HA}} \cdot C_{\text{HA}} / C_{\text{NaA}} = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 0,0267/0,04 = 1,33 \cdot 10^{-4}\text{M}$$

$$\text{pH} = -\log 1,33 \cdot 10^{-4} = 3,87$$

Δ. Αν κατά την προετοιμασία των οργάνων της ογκομέτρησης ξεπλέναμε την προχοΐδα μόνο με αποσταγμένο νερό να δηλώσετε σε ποιο σφάλμα (θετικό ή αρνητικό) θα οδηγούσε σε ότι αφορά τον υπολογισμό της συγκέντρωσης του αγνώστου. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.1,5)

Ξέπλυμα με νερό → αραίωση του μέτρου

→ μεγαλύτερος ισοδύναμος όγκος

→ θετικό σφάλμα

Ερώτηση 10

Διάλυμα θειικού σιδήρου οξειδώνεται με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου στην παρουσία θειικού οξέος σύμφωνα με τη χημική αντίδραση:



Για την παρασκευή 1L διαλύματος του KMnO_4 διαλύθηκαν πλήρως σε αποσταγμένο νερό 7g ακάθαρτου KMnO_4 , το οποίο περιείχε 9,71% κ.μ. (%w/w) ξένες προσμείξεις.

α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην πιο πάνω αντίδραση. (μ.2,0)

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος KMnO_4 . (μ.3)

$$\frac{7\text{g}}{x} \cdot \frac{100\%}{(100 - 9,71)\%} \rightarrow x = 6,3203\text{g KMnO}_4$$

$$\frac{1\text{mol KMnO}_4 = 158\text{g}}{x} \cdot \frac{6,3203}{158} \rightarrow x = 0,04\text{mol KMnO}_4$$

$$0,04\text{mol} \cdot \frac{1000\text{mL}}{1\text{L}} \rightarrow 0,04\text{M KMnO}_4$$

γ) Για την οξείδωση 25mL διαλύματος θειικού σιδήρου, FeSO_4 , απαιτήθηκαν 50mL του πιο πάνω διαλύματος. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος FeSO_4 . (μ.3)

$$\frac{\text{FeSO}_4: 0,01\text{mol}}{x} \cdot \frac{25\text{mL}}{1000\text{mL}} \rightarrow x = 0,4\text{M mol FeSO}_4$$

$$\frac{\text{KMnO}_4: 1000\text{mL}}{50\text{mL}} \cdot \frac{0,04\text{mol}}{x} \rightarrow x = 0,002\text{mol}$$

$$\frac{10\text{mol FeSO}_4}{x} \rightarrow \frac{2\text{mol KMnO}_4}{0,002\text{mol}} \rightarrow x = 0,01\text{mol FeSO}_4$$

δ) Να εξηγήσετε, γιατί για την οξίνιση του διαλύματος KMnO_4 δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί διάλυμα HNO_3 . (μ.2)

Το HNO_3 είναι επίσης οξειδωτικό
→ δρά ανταγωνιστικά με το KMnO_4
→ μικρότερος ισοδύναμος όγκος
→ αρνητικό σφάλμα

ΜΕΡΟΣ Γ: Ερωτήσεις 11-12

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

Ερώτηση 11

A. Σε διάλυμα πραγματοποιείται η αντίδραση: $A + 2B \rightarrow 3\Gamma$

Οι αρχικές συγκεντρώσεις των αντιδρώντων είναι $C_A = 1M$ και $C_B = 1,4M$.

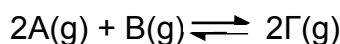
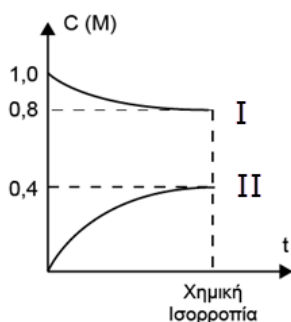
Η αντίδραση παρακολουθείται μετρώντας τη συγκέντρωση του Γ .

Τη χρονική στιγμή $t = 40s$ βρέθηκε $C_\Gamma = 0,6M$.

Να βρεθεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα $0 - 40s$. (μ.3)

$$U_{αντ} = 1/3 \cdot \Delta[\Gamma]/\Delta t = 1/3 \cdot (0,6\text{mol/L})/40s = 5 \cdot 10^{-3} \text{mol/L} \cdot s = 5 \cdot 10^{-3} M/s$$

B. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες από τα αέρια A και B, τα οποία αντιδρούν και παράγουν το αέριο Γ , οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στο διπλανό διάγραμμα οι καμπύλες (I) και (II) παριστάνουν τη μεταβολή της συγκέντρωσης δύο αερίων, από τα τρία που περιλαμβάνονται στην ισορροπία.

α) Να αναφέρετε σε ποιο από τα αέρια A, B και Γ αντιστοιχεί η καμπύλη I και σε ποιο αέριο η καμπύλη II. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.3)

Για κάθε $0,2\text{mol}$ αερίου που καταναλώνονται (καμπύλη I), παράγονται $0,4\text{mol}$ αερίου Γ (καμπύλη II). Επομένως από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης, η καμπύλη I αναφέρεται στο αέριο B, ενώ η καμπύλη II αναφέρεται στο αέριο Γ .

β) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης. (μ.4)

	$2A(g)$	+	$B(g)$	\rightleftharpoons	$2\Gamma(g)$
Αρχικά	1		1		
αντιδρ./παραγ.	0,4		0,2		0,4
τελικά	0,6		0,8		0,4

Θεωρητικά: 1mol B $2\text{mol } \Gamma$
 $0,5\text{mol}$ x $x = 1\text{mol } \Gamma$

$$\alpha = \text{Πρακτ.}/\text{Θεωρητ} = 0,4/1 = 0,4 \text{ ή } 40\%$$

Ερώτηση 12

Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει Χg στερεού χλωριούχου νατρίου, NaCl προσθέτουμε περίσσεια πυκνού διαλύματος θειικού οξέος, H₂SO₄, οπότε παράγεται το αέριο Α. Το αέριο Α διαλύεται σε ποσότητα νερού, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ₁ συγκέντρωσης 0,5M.

α) Να γράψετε το όνομα του αερίου Α. (μ.1)

Υδροχλώριο

β) Να περιγράψετε ένα τρόπο ανίχνευσης του αερίου Α. (μ.1,5)

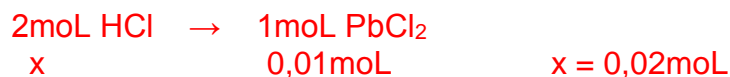
Τοποθέτηση γυάλινης ράβδου σε πNH₃,
προσέγγιση της ράβδου στο στόμιο του σωλήνα αντίδρασης,
λευκός καπνός

Στη συνέχεια στο διάλυμα Δ₁ προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος Δ₂, το οποίο περιέχει άλατα Ba(NO₃)₂ και Pb(NO₃)₂, οπότε καταβυθίζονται 2.78g ιζήματος.

γ) Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις που πραγματοποιούνται. (μ.3)



δ) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ₁ που απαιτείται για την καταβύθιση του ιζήματος. (μ.2,5)



ε) Να υπολογίσετε τα Χg στερεού χλωριούχου νατρίου, NaCl .

(μ.2)



ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Ο Διευθυντής

.....
Γιώργος Ιωσηφίδης