

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ
ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΤΑΞΗ Β΄

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 30/05/2019

ΩΡΑ: 7:45΄π.μ. - 10:15΄π.μ.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2,5 ώρες

Βαθμός:.....

Υπογραφή:.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:ΛΥΣΕΙΣ.....Τμήμα: Αρ.:.....

ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από έντεκα (11) σελίδες.
- Περιλαμβάνει τρία μέρη, Α, Β και Γ. Να απαντήσετε και τα τρία μέρη.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$, $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$, $K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \cdot 10^{-4}$, $K_{\text{HCN}} = 4,2 \cdot 10^{-10}$, $K_{\text{HF}} = 6,8 \cdot 10^{-4}$

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

IA																		VIII A	
1																		2	
H																		He	
1	IIA																	4	
3	4																	10	
Li	Be																	Ne	
7	9																	20	
11	12																	18	
Na	Mg																	Ar	
23	24																	40	
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
39	40	45	48	51	52	55	56	59	59	63,5	65	70	72,6	75	79	80	84		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
85,5	88	89	91	93	96	[98]	101	103	106,4	108	112	115	119	122	128	127	131		
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
133	137	139	178,5	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	[209]	[210]	[222]		
87	88	89	104	105	106														
Fr	Ra	Ac	Unq	Unp	Unh														
[223]	226	227	[261]	[262]	[263]														

ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1-4

Να απαντήσετε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

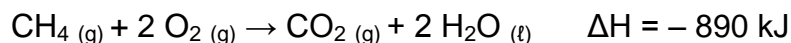
Ερώτηση 1

Να υπολογίσετε τους αριθμούς οξείδωσης των στοιχείων στις παρακάτω ενώσεις και ιόντα: (μ. 5)

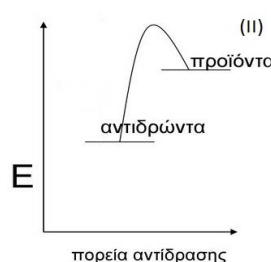
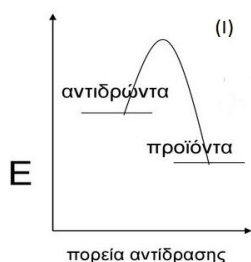
(α) του P στη PH_3	$x + 3(+1) = 0 \Rightarrow x = -3$
(β) του S στο SO_3^{2-}	$x + 3(-2) = -2 \Rightarrow x = +4$
(γ) του Cl στο KClO_3	$+1 + x + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +5$
(δ) του Cr στο $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	$2x + 7(-2) = -2 \Rightarrow x = +6$
(ε) του N στο NaNO_3	$+1 + x + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +5$

Ερώτηση 2

(α) Δίνεται η πιο κάτω χημική εξίσωση:



και τα διαγράμματα (I) και (II):



Να γράψετε για την πιο πάνω αντίδραση:

- i. ποιο από τα διαγράμματα θα μπορούσε να περιγράψει τη μεταβολή ενέργειας της αντίδρασης. (μ. 1)

Διάγραμμα (I)

- ii. ποια είναι πιο σταθερά, τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 1.5)

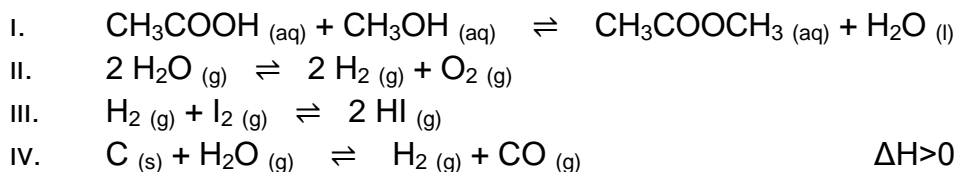
Τα προϊόντα είναι πιο σταθερά διότι έχουν μικρότερη ενέργεια.

- (β) Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης του CH_3COOK , καθώς και την αντίδραση υδρόλυσης των ιόντων του. (μ. 2,5)



Ερώτηση 3

Δίνονται οι πιο κάτω αμφίδρομες χημικές αντιδράσεις, οι οποίες πραγματοποιούνται σε κατάλληλες συνθήκες, σε κλειστά συστήματα:



Να γράψετε:

- (α) μια από τις πιο πάνω αντιδράσεις της οποίας η ισορροπία, δεν επηρεάζεται από τη μεταβολή της πίεσης. (μ. 1)

Αντίδραση (I) ή (III)

- (β) έναν τρόπο αύξησης της έκλυσης του υδρογόνου στην αντίδραση II. (μ. 1)

- Μείωση της πίεσης του δοχείου (αύξηση του όγκου του δοχείου ή

- Αύξηση της συγκέντρωσης των υδρατμών, H_2O

- (γ) αν θα αυξηθεί ή θα μειωθεί η απόδοση της αντίδρασης IV, όταν αυξήσουμε τη θερμοκρασία. (μ. 1)

Θα αυξηθεί η απόδοση.

- (δ) την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας για την αντίδραση IV. (μ. 2)

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

Ερώτηση 4

- (α) Να γράψετε αν θα αυξηθεί, μειωθεί ή θα παραμείνει ίδια η τιμή του pH των πιο κάτω διαλυμάτων, όταν εφαρμόσουμε τις μεταβολές που αναφέρονται πιο κάτω: (μ. 2)

i. Θερμαίνουμε ανοικτό δοχείο που περιέχει διάλυμα αμμωνίας: Θα μειωθεί η τιμή του pH

ii. Προσθέτουμε αποσταγμένο νερό σε διάλυμα νιτρικού οξέος: Θα αυξηθεί η τιμή του pH

iii. Προσθέτουμε μικρή ποσότητα αποσταγμένου νερού σε διάλυμα HF 0,1M / NaF 0,1M :

Καμιά μεταβολή

iv. Σε αποσταγμένο νερό φυσούμε με το καλαμάκι: Θα μειωθεί η τιμή του pH

- (β) Να γράψετε για τα πιο κάτω ισομοριακά υδατικά διαλύματα i, ii, iii και iv : (μ. 3)

i. NaNO_3 ii. NH_4Cl iii. HCOONa iv. HCOONH_4

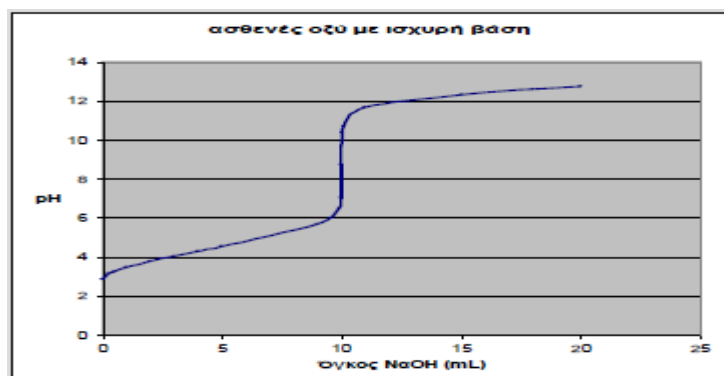
- το διάλυμα με τη μεγαλύτερη τιμή pH: iii. HCOONa
- το διάλυμα του οποίου η τιμή του pH=7: i. NaNO_3
- αν το pH του διαλύματος HCOONH_4 είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο: Όξινο
-

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5-10

Να απαντήσετε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 5

Δίνεται η πιο κάτω καμπύλη εξουδετέρωσης 20 mL διαλύματος HCOOH με διάλυμα NaOH 0,01 M.



(α) Να αναφέρετε τρεις (3) ενδείξεις της καμπύλης που αποδεικνύουν ότι, το άγνωστο διάλυμα είναι ασθενές οξύ. (μ. 3)

- Η τιμή του pH στο Ισοδύναμο Σημείο, ΙΣ, είναι μεγαλύτερη από 7,
- Το μικρό εύρος τιμών του pH της ζώνης εξουδετέρωσης,
- Η απότομη αλλαγή της καμπύλης εξουδετέρωσης όταν προσθέτουμε μικρή ποσότητα μέτρου.

(β) i. Ποιος από τους τρεις δείκτες Α, Β και Γ των οποίων η σταθερά ιοντισμού τους είναι αντίστοιχα $K_A=10^{-4}$, $K_B=10^{-7}$ και $K_\Gamma=10^{-9}$, είναι ο καταλληλότερος για την πιο πάνω ογκομέτρηση; (μ. 1)

Ο δείκτης Γ

ii. Να γράψετε τον λόγο που επιλέξατε τον πιο πάνω δείκτη. (μ. 2)

Η ζώνη εκτροπής του χρώματος του δείκτη εμπίπτει στη ζώνη εξουδετέρωσης της καμπύλης.

(γ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του αγνώστου διαλύματος HCOOH. (μ. 4)

Αφού 1 mol NaOH αντιδρά με 1 mol HCOOH

$$C_o V_o = C_b V_b \Rightarrow$$

$$C_o = \frac{0,01 \text{ mol/L} \times 0,01 \text{ L}}{0,02 \text{ L}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L ή M}$$

ή

1000 mL δ/τος περιέχουν 0,01 mol NaOH

$$10 \text{ mL} \quad x = 1 \cdot 10^{-4} \text{ mol NaOH}$$

1 mol NaOH αντιδρά με 1 HCOOH

$$1 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad x = 1 \cdot 10^{-4} \text{ mol HCOOH}$$

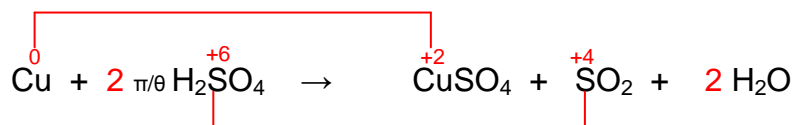
10 mL δ/τος περιέχει $1 \cdot 10^{-4}$ mol HCOOH

$$1000 \text{ mL δ/τος} \quad x = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCOOH}$$

$$\text{CHCOOH} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

Ερώτηση 6

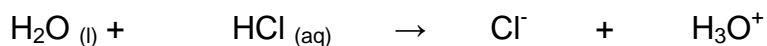
- A. (α) Να βάλετε συντελεστές στην πιο κάτω χημική αντίδραση, δείχνοντας αναλυτικά τον τρόπο που εργαστήκατε. (μ. 3)



- (β) Να γράψετε για την πιο πάνω αντίδραση: (μ. 2)

- i. ποια ουσία είναι οξειδωτική: H_2SO_4
ii. ποια ουσία ανάγεται: H_2SO_4

- B. Σας δίνεται η ακόλουθη χημική αντίδραση:



- (α) Να γράψετε: (μ. 2)

- i. ποιο από τα αντιδρώντα είναι οξύ κατά Brønsted-Lowry. HCl
ii. ποιο από τα προϊόντα είναι η αντίστοιχη συζυγής βάση. Cl^-

- (β) Να γράψετε αν το Cl^- είναι ισχυρή βάση / οξύ ή ασθενής βάση / οξύ και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 3)

Είναι ασθενής βάση διότι είναι συζυγής ισχυρού οξέος.

Ερώτηση 7

Να υπολογίσετε τη μοριακότητα των πιο κάτω υδατικών διαλυμάτων στους 25 °C:

- (α) Διάλυμα NaOH με pH=12 (μ. 3)

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 12 = 2$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} = 0,01 \text{ mol / L}$$



1 mol NaOH αντιστοιχεί σε 1 mol OH^-

$$x = 0,01 \text{ mol} \quad 0,01 \text{ mol NaOH}$$

$$C_{\text{NaOH}} = 0,01\text{M}$$

(β) Διάλυμα HCN με pH=5 (μ. 4)

$$[H^+] = 10^{-5} \text{ M} \Rightarrow$$

$$C_{\text{HCN}} = [H^+]^2 / K_{\text{HCN}} = 10^{-10} / 4,2 \times 10^{-10} = 0.238 \text{ mol/L ή M}$$

(γ) Διάλυμα H₂SO₄ περιεκτικότητας 0,98 % κ.ο. (w/v) (μ. 3)

100 mL δ/τος περιέχει 0,98 g H₂SO₄

1000 mL x; X=9,8 g H₂SO₄

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

98 g αντιστοιχούν σε 1 mol H₂SO₄

9,8 g x; X= 0,1 mol H₂SO₄

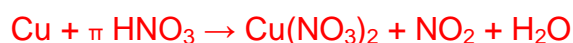
C H₂SO₄ = 0.1 M ή Διάλυμα H₂SO₄ 0,1M

Ερώτηση 8

Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει 20 mL πυκνού διαλύματος HNO₃ προστίθεται μεταλλικός χαλκός, Cu, υπό μορφή ρινισμάτων και πραγματοποιείται έντονη αντίδραση, που ζεσταίνει το ποτήρι.

(α) Να γράψετε:

i. την χημική αντίδραση που πραγματοποιείται: (μ. 3)



ii. δύο (2) παρατηρήσεις που αναμένεται να γίνουν κατά την πιο πάνω αντίδραση: (μ. 2)

- Έντονος αφρισμός.

- Εκλύεται καστανέρυθρο αέριο.

- Το διάλυμα από άχρωμο χρωματίζεται μπλε.

(β) Να γράψετε, αν η κάθε μια από τις πιο κάτω μεταβολές ξεχωριστά, θα αυξήσει, θα μειώσει ή δεν θα μεταβάλει την ταχύτητα της αντίδρασης. (μ. 4)

i. Ο Cu προστίθεται σε μορφή σκόνης: Θα αυξηθεί η ταχύτητα της αντίδρασης.

ii. Το διάλυμα HNO₃ αραιώνεται με νερό: Θα μειωθεί η ταχύτητα της αντίδρασης.

iii. Κατά την αντίδραση ψύχουμε το ποτήρι ζέσεως: Θα αυξηθεί η ταχύτητα της αντίδρασης.

iv. Χρησιμοποιούνται 100 mL αντί 20 mL αρχικού διαλύματος HNO₃: Δεν θα μεταβληθεί η ταχύτητα της αντίδρασης.

(γ) Να δικαιολογήσετε την απάντησή του ερωτήματος (β)i. (μ. 1)

Αύξηση της επιφάνειας επαφής των αντιδρώντων στερεών αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης.

Ερώτηση 9

Σε 500 mL διαλύματος υδροφθορικού οξέος, HF, 0,1 M προσθέτουμε 250 mL διαλύματος υδροξειδίου του καλίου, KOH, 0,05 M, οπότε προκύπτει το διάλυμα Ψ.

(α) Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται. (μ. 2)



(β) Να γράψετε ποιες ουσίες θα υπάρχουν μετά το τέλος της αντίδρασης και να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις τους. (μ. 6)

Στα 1000 mL δ/τος περιέχονται 0,1 mol HF

Στα 500 mL

x = ;

x = 0.05 mol HF

Στα 1000 mL δ/τος περιέχονται 0,05 mol KOH

Στα 250 mL

x = ;

x = 0.0125 mol KOH

	HF	+	KOH	→	KF	+	H ₂ O
Αρχικές ποσότητες (mol)	1 mol		1 mol		1 mol		1 mol
Αντέδρασαν (mol)	0.05		0.0125				
Παράχθηκαν (mol)	<u>-0.0125</u>		<u>-0.0125</u>				
Τελικές ποσότητες (mol)	<u>0.0375</u>		0		<u>0.0125</u>		0.0125
Όγκος διαλύματος:	(0.500 + 0.250) = <u>0.750 L</u>						
Συγκεντρώσεις (mol/L)	0.05		0		0.0167		
	<u>C_{HF} = 0.05 M</u>				<u>C_{KF} = 0.0167 M</u>		

(γ) Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος Ψ. (μ. 2)

$$[\text{H}^+] = K_{\text{HF}} C_{\text{HF}} / C_{\text{KF}} = 6.8 \times 10^{-4} \times 0.05 / 0.0167 = 2.036 \times 10^{-3} = 0.002036 \text{ mol / L}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 2.036 \times 10^{-3} = 2.69$$

Ερώτηση 10

A. Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών:

Ζεύγος (I): Διάλυμα AgNO_3 , διάλυμα $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Ζεύγος (II): Διάλυμα NaNO_3 , διάλυμα $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

(α) Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό για κάθε ζεύγος, με το οποίο μπορείτε να διακρίνετε τις ουσίες. (μ. 2)

Ζεύγος (I). HCl ή HBr ή HI

Ζεύγος (II). NaOH

(β) Να γράψετε την παρατήρηση που αναμένεται να γίνει σε κάθε ζεύγος ουσιών. (μ. 2)

Ζεύγος (I). Σχηματίζεται λευκό ίζημα / δυσδιάλυτη λευκή στερεά ουσία

Ζεύγος (II). Σχηματίζεται λευκό ίζημα / δυσδιάλυτη λευκή στερεά ουσία

(γ) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις των ουσιών που αντιδρούν με τα προτεινόμενα αντιδραστήρια. (μ. 4)

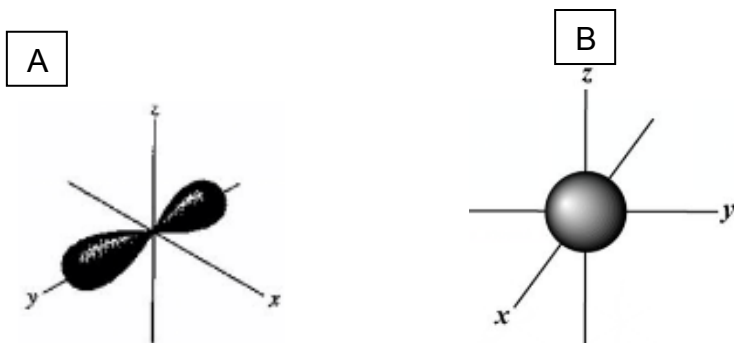
Αντίδραση ζεύγους (I): $\text{AgNO}_3 (\text{aq}) + \text{HCl} (\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl} (\text{s}) \downarrow + \text{HNO}_3 (\text{aq})$

Αντίδραση ζεύγους (II): $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{NaOH} (\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 (\text{s}) \downarrow + \text{NaNO}_3 (\text{aq})$

B. (α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του νατρίου, Na, γράφοντας την κατανομή των ηλεκτρονίων στα τροχιακά του. (μ. 1)

$1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^2 3s^1$ ή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

(β) Τα πιο κάτω σχήματα A και B αναπαριστούν ατομικά τροχιακά.



Να γράψετε τα σύμβολα των πιο πάνω ατομικών τροχιακών. (μ. 1)

Σχήμα A: p

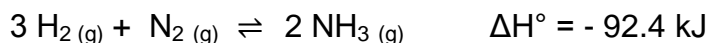
Σχήμα B: s

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε και τις ΔΥΟ ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 11

Σε κλειστό δοχείο όγκου 2 L και σταθερής πίεσης και θερμοκρασίας, εισάγονται 4 mol αερίου αζώτου, N_2 και 16 mol αερίου υδρογόνου, H_2 . Τα αέρια αντιδρούν όπως φαίνεται στην πιο κάτω χημική εξίσωση και καταλήγουν σε χημική ισορροπία. Η απόδοση της αντίδρασης είναι 75%.



- (α) Να υπολογίσετε τις ποσότητες όλων των αερίων στη χημική ισορροπία. (μ. 4)

Κάθε 1 mol N_2 αντιδρά με 3 mol H_2

Τα 4 mol N_2 $x =$; $x = 12 \text{ mol } H_2$ άρα περιοριστικός
παράγοντας είναι το N_2 και το H_2 βρίσκεται σε περίσσεια.

$$A = n_{\text{πραγμ.}} / n_{\text{θεωρ.}} = \alpha = 0.75 = x / 4 \Rightarrow x = 3 \text{ mol } N_2 \text{ αντέδρασαν}$$

		$3 H_2 (g)$	+	$N_2 (g)$	\rightleftharpoons	$2 NH_3 (g)$
		3 mol		1 mol		2 mol
Αρχικές ποσότητες	(mol)	16		4		
Αντέδρασαν	(mol)	$3x=9$		$x=3$		
Παράχθηκαν	(mol)					$2x=6$
Χημική Ισορροπία		7 mol		1 mol		6 mol

- (β) ι. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς της χημικής ισορροπίας, K_c , της αντίδρασης, στις πιο πάνω σταθερές συνθήκες. (μ. 3)

$$\text{Συγκεντρώσεις} \quad 7/2 = 3.5 \text{ mol / L} \quad 1/2 = 0.5 \text{ mol / L} \quad 6/2 = 3 \text{ mol / L}$$

$$K_c = [NH_3]^2 / ([H_2]^3 [N_2]) = 3^2 / (3.5^3 \times 0.5) = 0.4198$$

ii. Να αναφέρετε αν θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει ίδια η τιμή της σταθεράς της χημικής ισορροπίας, όταν: (μ. 3)

- αυξήσουμε τη θερμοκρασία του δοχείου:
Θα μειωθεί η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας
- αυξήσουμε την πίεση του δοχείου:
Δεν θα μεταβληθεί η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας
- προσθέσουμε καταλύτη:
Δεν θα μεταβληθεί η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας

Ερώτηση 12

Ένας μαθητής της Β' Λυκείου για να προσδιορίσει τη μοριακότητα του διαλύματος θειικού σιδήρου (II), FeSO_4 , με τιτλοδοτημένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, KMnO_4 , 0,02 M, ξέπλυνε όλα τα όργανα που χρησιμοποίησε με αποσταγμένο νερό. Στη συνέχεια μετέφερε με το σιφώνιο 10 mL διαλύματος FeSO_4 στην κωνική φιάλη και με τον ογκομετρικό κύλινδρο πρόσθεσε 10 mL διαλύματος H_2SO_4 2 M. Γέμισε την προχοΐδα με διάλυμα KMnO_4 και στη συνέχεια πραγματοποίησε τρεις (3) ογκομετρήσεις παίρνοντας τις πιο κάτω τιμές:

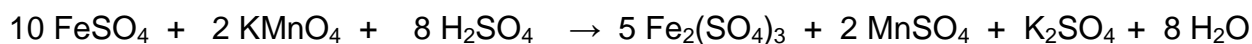
$$V_1=10,9 \text{ mL}$$

$$V_2=10,2 \text{ mL}$$

$$V_3=10,1 \text{ mL}$$

Ακολούθως, υπολόγισε τον μέσον ισοδύναμο όγκο του μέτρου και τον βρήκε $V = 10,4 \text{ mL}$.

Δίνεται πιο κάτω η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται στην πιο πάνω ογκομέτρηση:



(α) Να αναφέρετε δύο (2) σφάλματα που έκανε ο μαθητής κατά τη διεξαγωγή της πιο πάνω ογκομέτρησης. Να αναφέρετε για κάθε σφάλμα ξεχωριστά, αν θα είναι θετικό ή αρνητικό (χωρίς επεξήγηση). (μ. 4)

- Δεν ξέπλυνε το σιφώνιο με το διάλυμα του FeSO_4 οπότε η ποσότητα του νερού που παρέμεινε στο σιφώνιο αραιώσε το διάλυμα του FeSO_4 , άρα προέκυψε αρνητικό σφάλμα.
- Δεν ξέπλυνε την προχοΐδα με το διάλυμα του KMnO_4 οπότε η ποσότητα του νερού που παρέμεινε στην προχοΐδα αραιώσε το διάλυμα του KMnO_4 , άρα προέκυψε θετικό σφάλμα.
- Στον υπολογισμό του μέσου ισοδύναμου όγκου του μέτρου χρησιμοποίησε και την προσεγγιστική τιμή η οποία είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από $\pm 0,1 \text{ mL}$ από τις άλλες τιμές, άρα προέκυψε θετικό σφάλμα.
- Αν ο μαθητής δεν αφαίρεσε τις φυσαλίδες αέρα από την προχοΐδα και αυτές εξαφανίστηκαν κατά την ογκομέτρηση τότε ο όγκος τους θα καταμετρηθεί στον όγκο του Μέτρου και θα προκύψει σφάλμα θετικό.

- (β) Να γράψετε τη χρωματική αλλαγή, η οποία θα προσδιορίσει την αναγνώριση του τελικού σημείου της πιο πάνω ογκομέτρησης. (μ. 1)

Κατά την αντίδραση το ιώδες χρώμα του KMnO_4 αποχρωματίζεται, στο Τελικό Σημείο όπου περισσεύει ελάχιστο KMnO_4 το διάλυμα παραμένει ιώδες πέραν ενός χρονικού διαστήματος 30'' δευτερολέπτων.

- (γ) i. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του αγνώστου διαλύματος FeSO_4 .

(μ. 2)

$$\bar{V} = (V_2 + V_3) / 2 = (10.2 + 10.1) / 2 = 10.15 \text{ mL} \quad \text{ή} \quad 0.01015 \text{ L}$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = C \cdot V = 0.02 \text{ mol/L} \cdot 0.01015 \text{ L}$$

$$= 2.03 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4$$

ή

1000 mL δ/τος περιέχουν 0,02 mol KMnO_4

τα 10,15mL

x = ;

$$x = 2.03 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4$$

Κάθε 2 mol KMnO_4 αντιδρούν με 10 mol FeSO_4

Τα $2.03 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4$

x = ;

$$x = 1.015 \cdot 10^{-3} \text{ mol FeSO}_4$$

$$C_{\text{FeSO}_4} = n / V = 1.015 \cdot 10^{-3} \text{ mol} / 0.01 \text{ L}$$

$$= 0.1015 \text{ mol/L} \quad \text{ή} \quad \text{M}$$

ή

10 mL δ/τος περιέχουν $1.015 \cdot 10^{-3} \text{ mol FeSO}_4$

1000 mL δ/τος

x = ;

$$x = 0.1015 \text{ mol FeSO}_4$$

$$C_{\text{FeSO}_4} = 0.1015 \text{ mol/L} \quad \text{ή} \quad \text{M}$$

ή διάλυμα FeSO_4 0.1015 M

- ii. Να εξηγήσετε, γιατί προκύπτει σφάλμα, εάν αντί του διαλύματος του H_2SO_4 χρησιμοποιηθεί διάλυμα νιτρικού οξέος, HNO_3 . (μ. 3)

Το HNO_3 (ή το NO_3^-) είναι ισχυρά οξειδωτικό και ανταγωνίζεται το KMnO_4 οξειδώνοντας και αυτό την αναγωγική ουσία με αποτέλεσμα να καταναλώνεται μικρότερος όγκος μέτρου (διαλύματος KMnO_4).

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Ο Διευθυντής

Νεόφυτος Παπαϊωάννου