

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ
ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ Β΄

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 04/06/2018

ΩΡΑ: 7:45΄π.μ. - 10:15΄π.μ.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2,5 ώρες

Βαθμός:.....

Υπογραφή:.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Λ.Υ.Σ.Ε.Ι.Σ. Τμήμα: Αρ.:.....

ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκατρείς (13) 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

$$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5},$$

$$K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

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

$$K_{\text{HCN}} = 4,2 \cdot 10^{-10}$$

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

IA																		VIIIA	
1																		2	
H																		He	
1	IIA																	4	
3	4																	5	10
Li	Be																	B	Ne
7	9																	11	20
11	12																	13	18
Na	Mg																	Al	Ar
23	24																	27	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	63,6	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 σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Ερώτηση 1

Στον πιο κάτω πίνακα υπάρχουν πληροφορίες για τρία υδατικά διαλύματα μονοπρωτικών οξέων, το διάλυμα Α του οξέος ΗΑ, το διάλυμα Β του οξέος ΗΒ και το διάλυμα Γ του οξέος ΗΓ.

Διάλυμα	Όγκος mL	Μοριακός τύπος	Μοριακότητα mol/L	K_{ox} (25 °C)
A	100	HA	0,1	$1,34 \cdot 10^{-5}$
B	500	HB	0,5	$1,38 \cdot 10^{-4}$
Γ	1000	HΓ	0,2	$1,8 \cdot 10^{-5}$

- A. (α) Να γράψετε ποιο από τα πιο πάνω διαλύματα περιέχει το ασθενέστερο οξύ και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. 2x0,5= (μ. 1)

Το διάλυμα Α διότι έχει τη μικρότερη
τιμή της σταθεράς ιοντισμού $K_{ox} = 1,34 \cdot 10^{-5}$

- (β) Να προσδιορίσετε ποιο από τα πιο πάνω διαλύματα έχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου, H^+ . (μ. 1)

Το διάλυμα Β

- (γ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Α. (μ. 1)

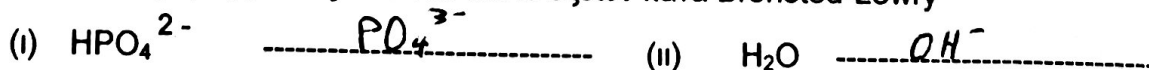
$$[H^+] = \sqrt{K_{ox} \cdot C_{ox}} = \sqrt{1,34 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1} = 1,16 \cdot 10^{-3}$$
$$pH = -\log [H^+] = 2,94$$

- B. Να γράψετε: (μ. 2)

(α) τα συζυγή οξέα των πιο κάτω βάσεων κατά Brønsted-Lowry

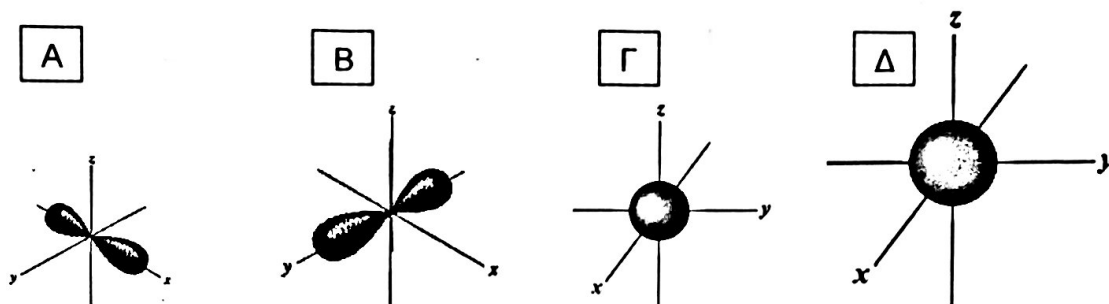


(β) τις συζυγείς βάσεις των πιο κάτω οξέων κατά Brønsted-Lowry



Ερώτηση 2

- A. Πιο κάτω φαίνονται οι σχηματικές αναπαραστάσεις των τροχιακών $2s$, $2p_x$, $3s$, $3p_y$.



- (α) Να προσδιορίσετε ποιο είναι το τροχιακό: (μ. 2)

(i) $2s$: Γ (ii) $2p_x$: A
 (iii) $3s$: Δ (iv) $3p_y$: B

- (β) Να αναφέρετε ποιο από τα πιο πάνω τροχιακά έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

Το $3p_y$ διότι η (α) έχει τη μεγαλύτερη απόσταση από τον πυρήνα
ή (β) $n+l = 3+1 = 4 (> 2s = 2+0 = 2, 3s = 3+0 = 3, 2p = 2+1 = 3)$

- B. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των τροχιακών του ατόμου του οξυγόνου, O, στη θεμελιώδη κατάσταση

$1s^2 2s^2 2p^4$ ή $\begin{array}{cccc} \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow(\mu, 1) \\ 1s^2 & 2s^2 & 2p_x & 2p_y \end{array}$

Ερώτηση 3

- A. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης, A.O., του άνθρακα, C, στις πιο κάτω χημικές ενώσεις και πολυατομικά ιόντα: (μ. 5)

(α) CH_4 $x + 4(+1) = 0 \Rightarrow x = -4$
 (β) CH_3OH $x + 4(+1) + 1 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = -2$
 (γ) $HCHO$ $x + 2(+1) + 1(-2) = 0 \Rightarrow x = 0$
 (δ) $HCOO^-$ $x + 1(+1) + 2 \cdot (-2) = -1 \Rightarrow x = +2$
 (ε) HCO_3^- $x + 1(+1) + 3 \cdot (-2) = -1 \Rightarrow x = +4$

Ερώτηση 4

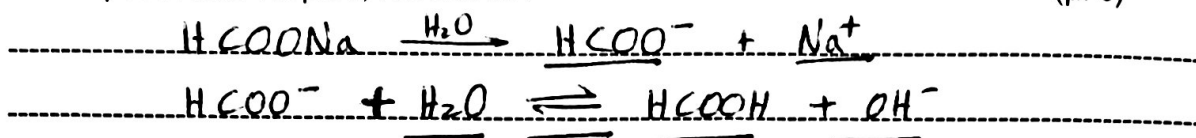
- A. Δίνονται τα ισομοριακά υδατικά διαλύματα των πιο κάτω αλάτων:

α: KNO_3 β: NH_4NO_3 γ: $HCOONa$ δ: $HCOONH_4$

- (α) Να τα κατατάξετε σε σειρά αυξανόμενου pH (μ. 2)

$NH_4NO_3, HCOONH_4, KNO_3, HCOONa$

- (β) Να γράψετε την αντίδραση διάστασης και την αντίδραση υδρόλυσης του μεθανικού νατρίου, HCOONa . $6 \times 0,5 =$ (μ. 3)

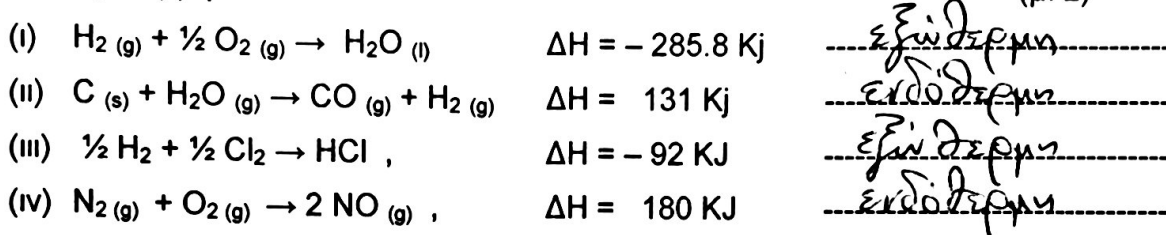


ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5-10

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

Ερώτηση 5

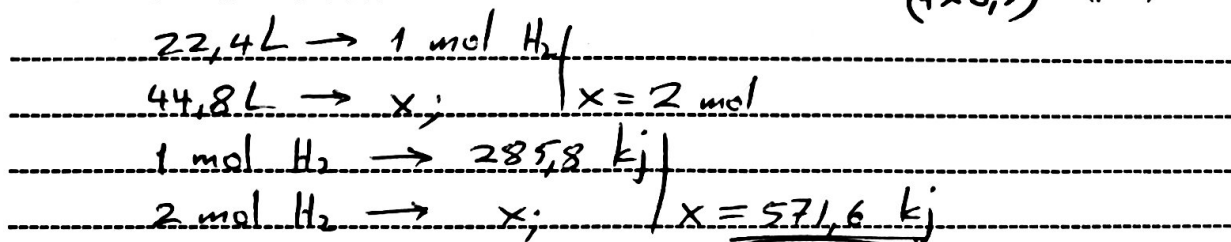
- A. (α) Να χαρακτηρίσετε την κάθε μια από τις πιο κάτω αντιδράσεις ως ενδόθερμη ή εξώθερμη. (μ. 2)



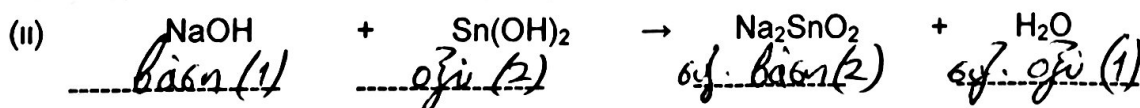
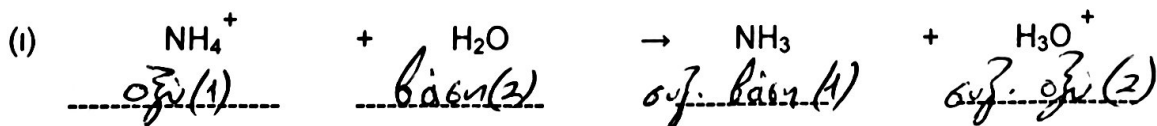
- (β) Να γράψετε αν θα παγώσει ή αν θα θερμανθεί το περιβάλλον της αντίδρασης του ερωτήματος (α)(i) όταν αυτή πραγματοποιηθεί. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

Το περιβάλλον θα θερμανθεί, κατά την εξώθερμη αντίδραση μεταφέρεται ενέργεια από το σύστημα στο περιβάλλον, άρα αυξάνεται η ενέργεια του περιβάλλοντος οπότε και η θερμοκρασία του.

- (γ) Να υπολογίσετε την ενέργεια που προσλαμβάνεται ή αποβάλλεται από την καύση 44,8 L αερίου υδρογόνου, όπως φαίνεται στην αντίδραση του ερωτήματος (α)(i). $(4 \times 0,5)$ (μ. 2)

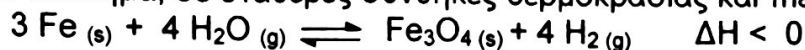


- B. (α) Να προσδιορίσετε τα συζυγή οξέα και βάσεις των πιο κάτω αντιδράσεων. (μ. 4)



Ερώτηση 6

- A. Δίνεται η ακόλουθη αμφίδρομη αντίδραση η οποία πραγματοποιείται σε κλειστό σύστημα, σε σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.



- (α) Να αναφέρετε αν η αντίδραση είναι ομογενής ή ετερογενής: (μ. 1)

Ετερογενής

- (β) Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας. (μ. 2)

$$K = \frac{[\text{H}_2]^4}{[\text{H}_2\text{O}]^4} = \frac{[\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

- (γ) Να αναφέρετε σε κάθε περίπτωση, ξεχωριστά, αν θα αυξηθεί, μειωθεί ή παραμείνει σταθερή η συγκέντρωση του υδρογόνου, H_2 , όταν εφαρμόσουμε στο κλειστό σύστημα τις πιο κάτω μεταβολές: (μ. 3)

- (i) αν μειώσουμε την ποσότητα του Fe:

σταθερή $[\text{H}_2]$

- (ii) αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος:

μειώνει $[\text{H}_2]$

- (iii) αν αυξήσουμε την πίεση του κλειστού συστήματος:

σταθερή $[\text{H}_2]$

- B. Σε κλειστό δοχείο 10 L και υπό σταθερή πίεση μεταφέρουμε 4 mol πενταχλωριούχου φωσφόρου, PCl_5 . Όταν θερμάνουμε στους 725°C παράγονται 44,8 L αέριου χλωρίου, Cl_2 , και αποκαθίσταται χημική ισορροπία, σύμφωνα με την πιο κάτω χημική εξίσωση:



Να υπολογίσετε:

- (α) την απόδοση της αντίδρασης

$(2 \times 0,5 + 0,5)$ (μ. 1)

$$22,4 \text{ L αερίου} \rightarrow 1 \text{ mol Cl}_2$$

$$44,8 \text{ L αερίου} \rightarrow x;$$

$$x = 2 \text{ mol Cl}_2$$

$$1 \text{ mol PCl}_5 \text{ παράγει } 1 \text{ mol Cl}_2$$

$$4 \text{ mol PCl}_5$$

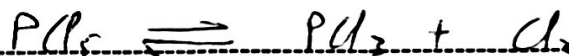
$$x = 2$$

$$x = 4 \text{ mol PCl}_5$$

$$\alpha = \frac{2 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol Cl}_2} = 0,5 \text{ ή } 50\% \text{ απόδοση}$$

- (β) τις ποσότητες όλων των αερίων στην χημική ισορροπία

(μ. 3)



Στοιχ. (mol)

1 mol

1 mol

1 mol

Αρχικές ποσότητες (mol)

4

Αντιφάσεων/παράχονται (mol)

2

2

2

Τελικές ποσότητες στη χημ. ισορροπία (mol)

2

2

2

Στη Χ.Ι θα υπάρχουν:

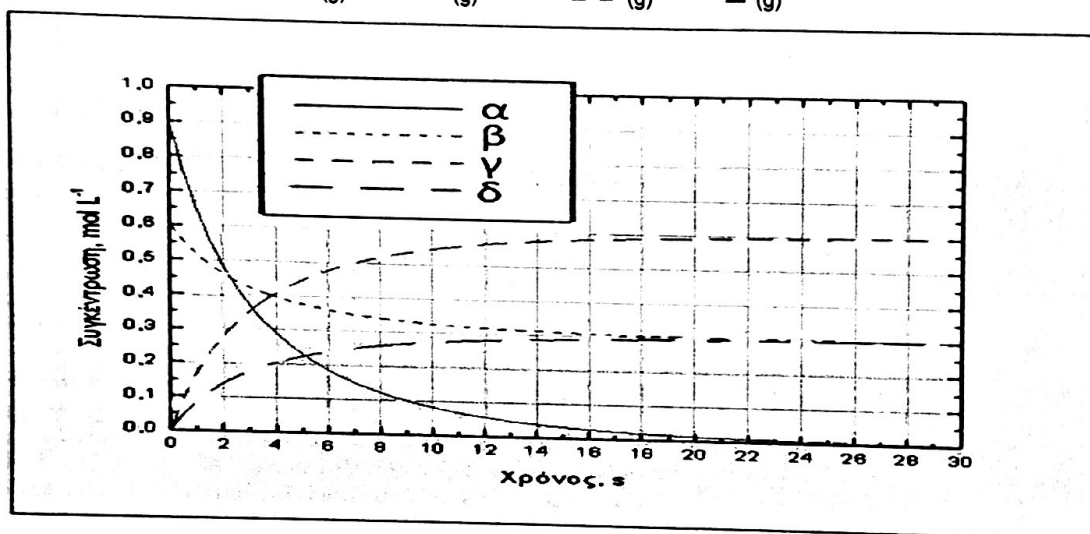
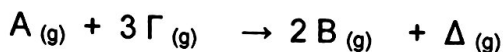
2 mol PCl_5

2 mol PCl_3

2 mol Cl_2

Ερώτηση 7

- A. Στο πιο κάτω διάγραμμα φαίνονται οι καμπύλες μεταβολής της συγκέντρωσης των ουσιών Α, Β, Γ και Δ σε σχέση με το χρόνο όπως πραγματοποιούνται κατά την αντίδραση



- (α) Να προσδιορίσετε ποια καμπύλη αναφέρεται σε κάθε ουσία: (μ. 4)

Ουσία Α: α

Ουσία Β: β

Ουσία Γ: γ

Ουσία Δ: δ

- (β) Να προσδιορίσετε ποιο από τα αντιδρώντα βρίσκεται σε περίσσεια και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (1+1) (μ. 2)

Σε περίσσεια βρίσκεται η ουσία Α διότι έχει αρχική συγκέντρωση 0,6 M και την ολοκλήρωση της αντίδρασης παραμένουν 0,3 M άρα η συγκέντρωσή/η ποσότητά δεν αυξήθηκε/δεν μειώθηκε.

- (γ) Να υπολογίσετε για τα πρώτα τέσσερα (4) δευτερόλεπτα της αντίδρασης:

- (i) τη μέση ταχύτητα κατανάλωσης της ουσίας Γ (1+1) (μ. 2)

$$v_{\Gamma} = \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t} = \frac{(0,3 - 0,9) \text{ mol/L}}{4 - 0 \text{ s}} = \frac{-0,6 \text{ mol/L}}{4 \text{ s}} = -0,15 \text{ mol/Ls}$$

- (ii) τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης (1+1) (μ. 2)

$$v_{avr} = -\frac{1}{3} v_{\Gamma} = -\left(\frac{-0,15}{3}\right) \text{ mol/Ls} = 0,05 \text{ mol/Ls}$$

Ερώτηση 8

- A. (α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα υδατικού διαλύματος οξικού οξέος, CH_3COOH , το οποίο περιέχει 3 g ουσίας σε 500 mL διαλύματος. (μ. 2,5) (5x0,5)

$$M_r \text{ CH}_3\text{COOH} = 60$$

$$3 \text{ g} \xrightarrow{\text{αντιστοιχεί σε}} 1 \text{ mol CH}_3\text{COOH} \quad x = 0,05 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$$

$$3 \text{ g} \xrightarrow{\text{}} x;$$

$$500 \text{ mL} \xrightarrow{\text{δ/τος περιέχει}} 0,05 \text{ mol CH}_3\text{COOH} \quad x = 0,1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$$

$$1000 \text{ mL} \xrightarrow{\text{δ/τος}} x;$$

$$C = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,2 \text{ M}$$

- (β) Σε 500 mL του πιο πάνω διαλύματος προστέθηκαν 250 mL διαλύματος οξικού νατρίου, CH_3COONa 0,1 M. Να υπολογίσετε το pH του τελικού διαλύματος. (6x0,5) (μον. 3)

$$1000 \text{ mL} \xrightarrow{\text{δ/τος περιέχουν}} 0,1 \text{ mol CH}_3\text{COONa} \quad \checkmark$$

$$250 \text{ mL} \xrightarrow{\text{}} x; \quad x = 0,025 \text{ mol} \quad \checkmark$$

Σχηματίζεται Ρυθμιστικό Διάλυμα

$$[H^+] = K_a \cdot \frac{C_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{C_{\text{CH}_3\text{COONa}}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,05 \text{ mol}}{0,025 \text{ mol}} = 3,6 \cdot 10^{-5} \quad \checkmark$$

$$\text{pH} = -\log [H^+] = 4,44 \quad \checkmark$$

- (γ) Να εκτιμήσετε αν θα αυξηθεί πολύ ή λίγο, αν θα μειωθεί πολύ ή λίγο ή αν θα παραμείνει σταθερή η τιμή του pH του διαλύματος του ερωτήματος (β) όταν προσθέσουμε σε αυτό:

- (i) 250 mL νερό \rightarrow η τιμή του pH παραμένει σταθερή (μ. 1,5)
 (ii) 0,5 mL NaOH 0,01M \rightarrow η τιμή του pH θα αυξηθεί λίγο
 (iii) 40 mL HCl 1M \rightarrow η τιμή του pH θα μειωθεί πολύ

- (δ) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος NaOH 0,1 M που χρειάζεται για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος οξικού οξέος, CH_3COOH , του ερωτήματος (α). (μ. 3)



$$a) 1 \text{ mol CH}_3\text{COOH} \rightarrow 1 \text{ mol NaOH} \quad \checkmark \text{ (μ. 1)}$$

$$0,05 \text{ mol} \rightarrow x = 0,05 \text{ mol} \quad \checkmark$$

$$C_a V_a = C_b V_b$$

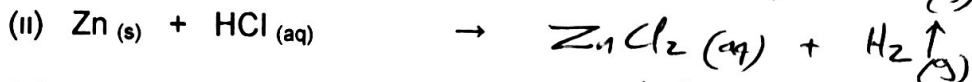
$$1000 \text{ mL} \xrightarrow{\text{δ/τος περιέχει}} 0,1 \text{ mol NaOH} \quad \checkmark \quad V_b = \frac{0,05 \text{ mol} \cdot 0,5 \text{ L}}{0,1 \text{ mol/L}} = 0,25 \text{ L}$$

$$x = 0,25 \text{ L} \quad \checkmark$$

$$x = 0,25 \text{ L} \quad \text{Διαλύματος NaOH 0,1 M} \quad \checkmark$$

Ερώτηση 9

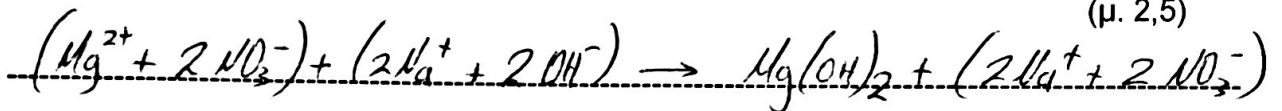
- A. (α) Να συμπληρώσετε τα προϊόντα των πιο κάτω χημικών αντιδράσεων γράφοντας και τα σύμβολα της φυσικής κατάστασης στην οποία βρίσκεται κάθε ουσία, (s, l, g, aq): (10 x 0,25) (μ. 2,5)



- (β) Να δηλώσετε ποιες από τις πιο πάνω αντιδράσεις είναι διπλής αντικατάστασης. (2 x 0,5) (μ. 1)

Οι αντιδράσεις (iii) και (iv)

- (γ) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης (α)(iii) σε ιοντική μορφή. (μ. 2,5)



- (δ) Να αναφέρεται ένα λόγο που να δικαιολογεί την πραγματοποίηση της αντίδρασης (α)(iii). (μ. 1)

Η αντίδραση πραγματοποιείται διότι απομακρύνεται από το σύστημα το Mg(OH)_2 σε μορφή δυσδιάλυτου στερεού (ή σχηματίζεται ιζημα/δυσδιάλυτη ουσία Mg(OH)_2)

- (ε) Στις αντιδράσεις της άσκησης (α) εκλύονται ορισμένα αέρια. Να αναφέρετε πειραματικές μεθόδους ανίχνευσης για το κάθε αέριο ξεχωριστά. (μ. 3)

(α) (i) - Το αέριο NO_2 είναι καφέ αέριο
- Ανάγει και αποχρωματίζει το οξινικμένο KMnO_4 σε Mn^{2+} καφέ

(ii) Το H_2 καίγεται εκρηκτικά

(iv) Η αέρια NH_3 σχηματίζει λευκό νέφος $\text{NH}_4\text{Cl (s)}$ όταν ρυθιάσκει με ράβδο εμποτισμένη με πνευκό διάλυμα HCl

Ερώτηση 10

- A. Να γράψετε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε μια από τις πιο κάτω ερωτήσεις (α), (β) και (γ) με το οποίο θα διακρίνετε τις ουσίες. (Να αναφέρετε τις παρατηρήσεις που θα κάνετε για να διακρίνετε τις ουσίες σε κάθε ζεύγος.) (μ. 6)

ή (α) (α) Στερεό NaOH και στερεό Mg(OH)₂
 ή (α) Προσθέτουμε H₂O σε δείγματα των πιο πάνω στερεών και αναδύουμε.
 Το NaOH διαλύεται στο νερό.
 Το Mg(OH)₂ δεν διαλύεται στο νερό.

(β) Αραιά διαλύματα υδροχλωρικού οξέος, HCl, και θεικού οξέος, H₂SO₄
 ή (α) Αντιδρούμε και τα δύο ξεχωριστά με διάλυμα Ba(OH)₂ ή διάλυμα Ba(NO₃)₂ (ή άλλης ουσιότητας αν βαρύνεται BaCl₂).
 Στις αντιδράσεις με H₂SO₄ θα σχηματιστεί δυσδιάλυτο BaSO₄.
 ή (β) Αντιδρούμε και τα δύο με μέταλλο Cu.
 Το HCl δεν παρατηρείται αλλαγή, με το H₂SO₄ σχηματίζεται μπλε διάλυμα, αερίοδος...

(γ) Διαλύματα νιτρικού μολύβδου, Pb(NO₃)₂, και νιτρικού μαγνησίου, Mg(NO₃)₂.
 ή (α) Αντιδρούμε και τα δύο με υδ. διάλ. HCl, στο Pb(NO₃)₂ σχηματίζεται ίζημα PbCl₂, στο Mg(NO₃)₂ καμία αλλαγή.
 ή (β) Αντιδρούμε και τα δύο με περίσσεια NaOH, οπότε στο Mg(NO₃)₂ παρατηρείται ίζημα του Mg(OH)₂, ενώ στο Pb(NO₃)₂ καμία παρατήρηση (σχηματίζεται ελαφρύ PbO₂).

- B. Σε δοκιμαστικό σωλήνα A τοποθετούμε στερεό άλας CH₃COONa και σε δοκιμαστικό σωλήνα B τοποθετούμε στερεό άλας Na₂CO₃. Στη συνέχεια προσθέτουμε και στους δύο σωλήνες 1 mL διάλυμα HCl 2 M.

- (α) Να γράψετε τι θα παρατηρήσετε σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα και σε ποια ουσία οφείλεται η παρατήρηση (μ. 2)

Σωλήνας	Παρατήρηση	Ουσία στην οποία οφείλεται η παρατήρηση
A	- μνρωδία ζυδιού - το στερεό εξαφανίζεται	CH ₃ COOH
B	- Αερίοδος - το στερεό εξαφανίζεται	CO ₂

- (β) Να γράψετε την αντίδραση που πραγματοποιείται στο δοκιμαστικό σωλήνα B. (μ. 2)

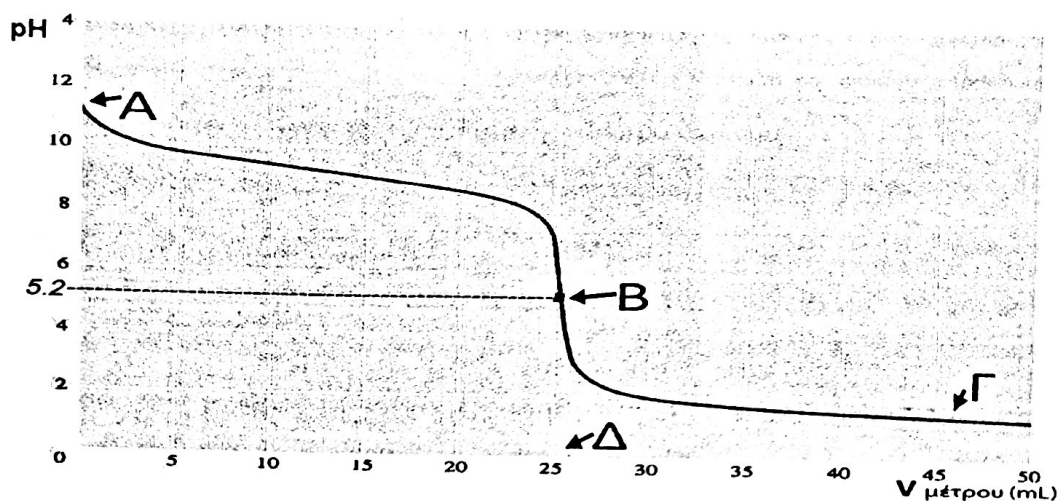


ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

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

Ερώτηση 11

- A. Δίνεται η πιο κάτω καμπύλη εξουδετέρωσης η οποία δείχνει τη μεταβολή του pH σε συνάρτηση με τον όγκο του μέτρου κατά την πορεία μιας ογκομέτρησης 10 mL αγνώστου μοριακότητας διαλύματος.



- (α) Να επιλέξετε σε ποια από τις ακόλουθες πέντε ογκομετρήσεις, αναφέρεται η πιο πάνω καμπύλη εξουδετέρωσης σημειώνοντας το σύμβολο ✓ στο σωστό κουτάκι. (μον. 1)

Ογκομέτρηση	Αγνωστο διάλυμα	Μέτρο διάλυμα	
1	HCl	NaOH	
2	CH ₃ COOH	NH ₃	
3	NaOH	CH ₃ COOH	
4	NH ₃	HCl	
5	HCl	NH ₃	✓

- (β) Να αναφέρετε το είδος της ογκομέτρησης, οξυμετρία ή αλκαλιμετρία. (μ. 1)

Οξυμετρία

- (γ) Να δηλώσετε ποιο σημείο από τα A, B, Γ, Δ δείχνει το ισοδύναμο σημείο της αντίδρασης. (μ. 1)

B

- (δ) Να γράψετε τον χημικό τύπο του άλατος που σχηματίζεται στο ισοδύναμο σημείο κατά την πιο πάνω διαδικασία ογκομέτρησης. (μ. 1)

NH₄Cl

- (ε) Να γράψετε όλες τις ουσίες που υπάρχουν στο διάλυμα όταν προστεθούν 10 mL μέτρου διαλύματος. (2 x 0,5) (μ. 1)

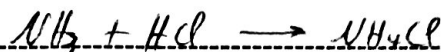
NH₃, NH₄Cl, H₂O
(ή NH₃, NH₄⁺, Cl⁻, H₂O (H⁺, OH⁻))

(στ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του αγνώστου διαλύματος αν η μοριακότητα του μέτρου είναι 0,1 M

(μ. 2)

$$\begin{aligned} (a) \quad C_{\text{αγ}} \cdot V_{\text{αγ}} &= C_{\text{μ}} \cdot V_{\text{μ}} \\ C_{\text{αγ}} &= \frac{0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,025 \text{ L}}{0,01 \text{ mol}} \\ C_{\text{αγ}} &= 0,25 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ ή } M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b) \quad 1000 \text{ mL } \text{HCl} &\rightarrow 0,1 \text{ mol HCl} \\ 25 \text{ mL } \text{HCl} &\rightarrow x = 2,5 \cdot 10^{-3} = 0,0025 \text{ mol} \\ 1 \text{ mol HCl} &\xrightarrow{\text{αντίδραση}} 1 \text{ mol NH}_3 \\ 0,0025 \text{ mol} &\rightarrow x = 0,0025 \text{ mol NH}_3 \end{aligned}$$



$$10 \text{ mL } \text{HCl} \rightarrow 0,0025 \text{ mol NH}_3$$

$$1000 \text{ mL } \text{HCl} \rightarrow x = 0,25 \text{ mol}$$

$$C_{\text{NH}_3} = 0,25 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ ή } M$$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0,0025}{0,010} = 0,25 M$$

(η) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του καταλληλότερου δείκτη για την πιο πάνω ογκομέτρηση.

(μ. 1)

$$K_A = 10^{-pH} = 10^{-5,2} = 6,3 \cdot 10^{-6}$$

(θ) Ο καταλληλότερος δείκτης είναι οργανικό οξύ και τα αδιάστατα μόρια του έχουν χρώμα κόκκινο, ενώ τα ανιόντα του έχουν χρώμα κίτρινο, όπως φαίνεται στην πιο κάτω αντίδραση ιοντισμού του.



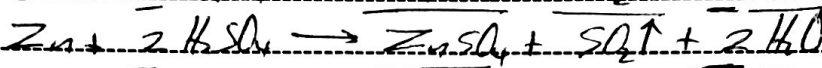
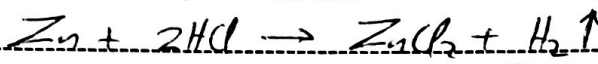
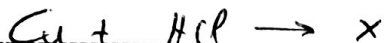
Να γράψετε το χρώμα που θα αποκτήσει ο δείκτης όταν προστεθούν 35 mL μέτρου και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (4x0,5) (μ. 2)

Όταν προστεθούν 35 mL δ/μα HCl θα εξουδετερωθεί όλη η ποσότητα της NH₃, θα σχηματιστεί NH₄Cl και θα περισσέψει HCl, άρα θα υπάρχει περίσσεια [H⁺] ✓
 άρα η ισορροπία της αντίδρασης μετατοπίζεται προς τα αριστερά δηλαδή προς τα αδιάστατα μόρια HΔ ως αποτέλεσμα [HΔ] > [Δ⁻] ✓ άρα θα επικρατεί το κόκκινο χρώμα του δείκτη. ✓

Ερώτηση 12

- A. Ένας χημικός για να υπολογίσει την εκατοστιαία κατά μάζα περιεκτικότητα, % κ.μ. (% w/w), ενός νομίσματος από χαλκό και ψευδάργυρο, Cu - Zn, αντέδρασε πλήρως ένα νόμισμα σε περίσσεια αραιού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl, όπου παράχθηκαν 565 mL αερίου A. Στη συνέχεια αντέδρασε πλήρως ένα δεύτερο νόμισμα, ίδιο με το πρώτο και ίσης μάζας, με περίσσεια πυκνού και θερμού θειικού οξέος, H₂SO₄ και παράχθηκαν 1433 mL αερίου B.

- (α) Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις που αναφέρονται στην πιο πάνω διαδικασία. (8x0,5 + 4x0,25) (μ. 5)



- (β) Να υπολογίσετε:

- (i) τα γραμμάρια του νομίσματος.

(μ.4)

$$22400 \text{ mL} \xrightarrow{\text{αντίδραση}} 1 \text{ mol H}_2$$

$$565 \text{ mL} \rightarrow \text{x};$$

$$| \text{x} = 0,025 \text{ mol H}_2$$

$$1 \text{ mol H}_2 \text{ παράγεται από } 1 \text{ mol Zn}$$

$$0,025 \text{ mol} \rightarrow \text{x};$$

$$| \text{x} = 0,025 \text{ mol Zn}$$

$$1 \text{ mol Zn} \rightarrow 65 \text{ g}$$

$$0,025 \text{ mol Zn} \rightarrow \text{x};$$

$$| \text{x} = 1,625 \text{ g Zn αντίδρασαν}$$

$$22400 \text{ mL} \rightarrow 1 \text{ mol SO}_2$$

$$1433 \text{ mL} \rightarrow \text{x};$$

$$| \text{x} = 0,064 \text{ mol SO}_2 \text{ παράχθηκαν}$$

$$1 \text{ mol Zn} \text{ παράγει } 1 \text{ mol SO}_2$$

$$0,025 \text{ mol Zn} \rightarrow \text{x};$$

$$| \text{x} = 0,025 \text{ mol SO}_2 \text{ παρ. από Zn}$$

$$0,064 - 0,025 = 0,039 \text{ mol SO}_2 \text{ παράχθηκαν από Cu}$$

$$\text{ή } 1433 - 565 = 868 \text{ mL SO}_2 \text{ παρ. από Cu}$$

$$1 \text{ mol SO}_2 \text{ παρ. από } 1 \text{ mol Cu}$$

$$0,039 \text{ mol SO}_2 \rightarrow \text{x};$$

$$| \text{x} = 0,039 \text{ mol Cu αντίδρασαν}$$

$$1 \text{ mol Cu} \rightarrow 63,5 \text{ g}$$

$$0,039 \text{ mol Cu} \rightarrow \text{x};$$

$$| \text{x} = 2,477 \text{ g Cu}$$

$$\text{Μάζα νομίσματος: } 1,625 + 2,477 = 4,102 \text{ g}$$

- (ii) την επί τοις εκατό κατά μάζα, % κ/μ (% w/w) περιεκτικότητα του χαλκού και του ψευδαργύρου στο κράμα. (μ. 1)

Μάζα κομμάτι	Μάζα Zn	Μάζα Cu
4,102 g	1,625 g	2,477 g
100 g	x = 39,6 g	y = 60,4 g

Περιεκτικότητα	Zn	39,6 % w/w
Περιεκτικότητα	Cu	60,4 % w/w



Ο Διευθυντής

Ν. Παπαϊωάννου
Νεόφυτος Παπαϊωάννου