

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΒΑΘΜΟΣ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 04/06/2019

Ολογράφως

ΤΑΞΗ: Β'
ΧΡΟΝΟΣ: 2.5 ώρες

ΥΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΗ:

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΤΜΗΜΑ: Αρ.

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α', Β' ΚΑΙ Γ' ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο, στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ερωτήσεων και να απαντήσετε με σαφήνεια.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ με μπλε μελάνι .
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκαεπτά (17) σελίδες.
- Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτεται ο Περιοδικός Πίνακας.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑΣταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης: $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$

$$K_{(\text{HCN})} = 4,2 \times 10^{-10}$$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων = 22,4L (σε ΚΣ) Σταθερά Avogadro $N_A = 6 \times 10^{23}$ **Σειρά δραστικότητας μετάλλων:**

K Na Ba Ca Mg Al Zn Fe Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au



ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.

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

Ερώτηση 1

A) Η σταθερά K_w του νερού στους 60°C είναι ίση με $1,0 \times 10^{-13}$.

α) Να υπολογίσετε το pH του νερού στους 60°C . (1 μ)

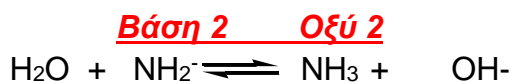
$$K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-13} \quad [\text{H}^+] = \sqrt{1 \times 10^{-13}} = 3,16 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] \quad \text{pH} = 6,5 \quad 4 \times 0,25 \mu$$

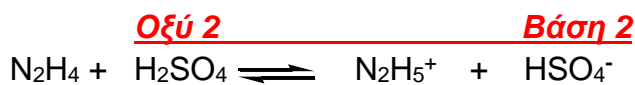
β) Να το χαρακτηρίσετε σαν όξινο, βασικό ή ουδέτερο δίνοντας και την κατάλληλη εξήγηση. (1 μ)

Ουδέτερο διότι ισχύει $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ 2x0,5μ

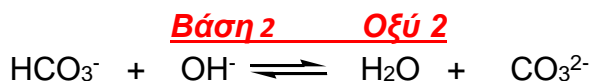
B) Στις πιο κάτω αντιδράσεις να δηλώσετε τα συζυγή οξέα και τις συζυγείς βάσεις κατά Brønsted– Lowry: (3 μ)



Βάση 2 Οξύ 2
Οξύ 1 Βάση 1



Οξύ 2 Βάση 2
Βάση 2 Οξύ 2

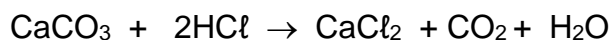


Βάση 2 Οξύ 2
Οξύ 1 Βάση 1

6x0,5 μ (0,5 μ για κάθε
ορθό συζυγές ζεύγος)

Ερώτηση 2

Περίσσεια κόκκων ανθρακικού ασβεστίου, CaCO_3 , προστίθεται σε 100mL διαλύματος HCl 1M οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Να προβλέψετε και να εξηγήσετε ποια επίδραση θα έχουν οι ακόλουθες μεταβολές (I,II,III,IV):

A) Στην αρχική ταχύτητα αντίδρασης.

B) Στον συνολικό όγκο του διοξειδίου του άνθρακα, CO_2 που θα σχηματιστεί.

I) Ίδια ποσότητα CaCO_3 προστίθεται με τη μορφή μικρότερων κόκκων (σκόνη).

(1,25 μ)

A) Αύξηση ταχύτητας αντίδρασης – μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής (2x 0,25 μ)

B) Ίδιος όγκος CO_2 (ή ίδια mol CO_2) (0,5 μ)

διότι έχουμε ίδια ποσότητα HCl (0,25 μ)

II) 200 mL διαλύματος HCl 0,5M χρησιμοποιούνται αντί 100 mL διαλύματος HCl 1M.

(1,25 μ)

A) Ελάττωση ταχύτητας αντίδρασης – μικρότερη συγκέντρωση HCl (2x 0,25 μ)

B) Ίδιος όγκος CO_2 (ή ίδια mol CO_2) (0,5 μ)

διότι έχουμε τα ίδια mol HCl (0,25 μ)

III) 100 mL διαλύματος HCl 2M χρησιμοποιούνται αντί 100mL διαλύματος HCl 1M.

(1,25 μ)

A) Αύξηση ταχύτητας αντίδρασης – μεγαλύτερη συγκέντρωση HCl (2x 0,25 μ)

B) Μεγαλύτερος όγκος CO_2 (ή περισσότερα mol CO_2) (0,5 μ)

διότι έχουμε περισσότερα mol HCl (0,25 μ)

IV) 100 mL νερού προστίθεται στο διάλυμα του οξέος πριν από την προσθήκη του CaCO_3 .

(1,25 μ)

A) Ελάττωση ταχύτητας αντίδρασης – μικρότερη συγκέντρωση HCl (2x 0,25 μ)

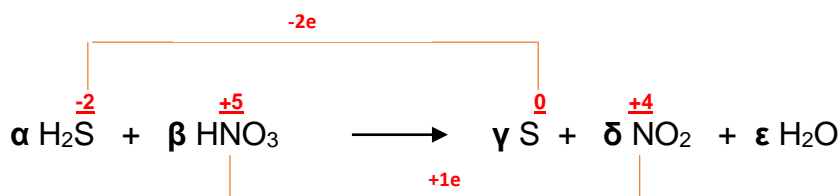
B) Ίδιος όγκος CO_2 (ή ίδια mol CO_2) (0,5 μ)

διότι έχουμε τα ίδια mol HCl (0,25 μ)

Ερώτηση 3

A) Να βρείτε τους συντελεστές στις πιο κάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις A και B. (3 μ)

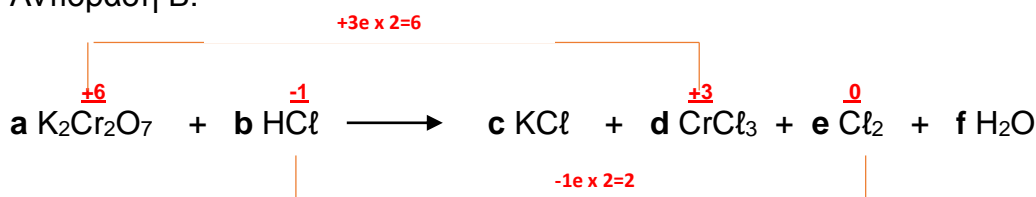
Αντίδραση A:



Να φαίνεται η μεταβολή των Α.Ο 0,25μ

$\alpha = \underline{1}$ $\beta = \underline{2}$ $\gamma = \underline{1}$ $\delta = \underline{2}$ $\epsilon = \underline{2}$ 5x0,25μ

Αντίδραση B:



Να φαίνεται η μεταβολή των Α.Ο 0,25μ

$a = \underline{1}$ $b = \underline{14}$ $c = \underline{2}$ $d = \underline{2}$ $e = \underline{3}$ $f = \underline{7}$ 5x0,25μ

B) Να δηλώσετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα στις πιο πάνω αντιδράσεις A και B. (2 μ)

Αντίδραση A : Οξειδωτικό HNO₃

Αναγωγικό H₂S

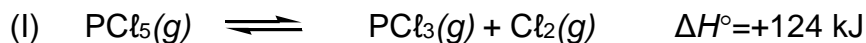
Αντίδραση B : Οξειδωτικό K₂Cr₂O₇

Αναγωγικό HCl

(4x 0,5 μ)

Ερώτηση 4

A) Στους 200 °C η K_c της αντίδρασης:



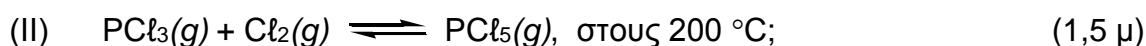
έχει την αριθμητική τιμή 8·10⁻³.

α) Να γράψετε την έκφραση της K_c για την αντίδραση (I). (0,5 μ)

$$K_c = \frac{[\text{PCl}_3] \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} \quad \textcolor{red}{\underline{0,5 \mu}}$$

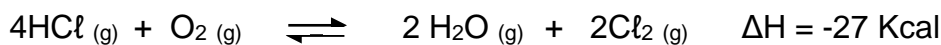
β) Ποιες είναι οι μονάδες της K_c για την αντίδραση (I); M (ή mol/L) 0,5 μ (0,5 μ)

γ) Ποια είναι η αριθμητική τιμή και οι μονάδες της K_c της αντίστροφης αντίδρασης;



$$K_c = \frac{1}{8 \cdot 10^{-3}} = \textcolor{red}{\underline{125}} \textcolor{red}{\underline{M^{-1} (ή L/mol)}} \quad \textcolor{red}{\underline{(3x 0,5 \mu)}}$$

Β) Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να αναφέρετε, δίνοντας την κατάλληλη εξήγηση, ποια επίδραση θα έχουν στη θέση της χημικής ισορροπίας οι παρακάτω μεταβολές: (5x0,5=2,5 μ)

α) Αύξηση της θερμοκρασίας.

Η αντίδραση είναι εξώθερμη. Με βάση την αρχή Le Chatelier, η ισορροπία τείνει να αναιρέσει την προσφορά θερμότητας. 0,25 μ

Η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αντιδρώντα (ή αριστερά) 0,25 μ

β) Προσθήκη O_2 .

Με βάση την αρχή Le Chatelier, η ισορροπία τείνει να αναιρέσει την προσθήκη O_2 . 0,25 μ

Η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα προϊόντα (ή δεξιά) 0,25 μ

γ) Ελάττωση του όγκου του δοχείου.

Η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα προϊόντα (ή δεξιά). 0,25 μ
Όπου υπάρχουν λιγότερα mol αερίων. 0,25 μ

δ) Προσθήκη καταλύτη.

Καμιά επίδραση. 0,25 μ
Επηρεάζεται μόνο η ταχύτητα της αντίδρασης ή ο καταλύτης δεν λαμβάνει μέρος στην αντίδραση. 0,25 μ

ε) Προσθήκη Cl_2 .

Με βάση την αρχή Le Chatelier, η ισορροπία τείνει να αναιρέσει την προσθήκη Cl_2 . 0,25 μ
Η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αντιδρώντα (ή αριστερά) 0,25 μ

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

Ερώτηση 5

α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος:

i. Θεικού οξέος, H_2SO_4 , το οποίο έχει $\text{pH}=0,69$. (2 μ)

$$[\text{H}^+] = 10^{-0,69} = 0,204 \text{ M} \quad 0,5 \mu$$

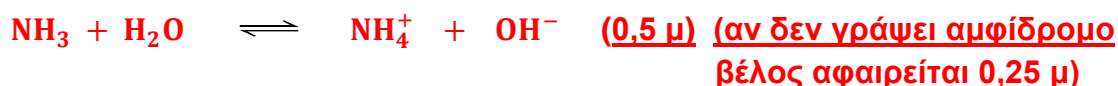


$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol} & & 2 \text{ mol} \\ \text{X} = 0,1 \text{ mol} & 0,204 & \end{array} \quad (0,5 \mu)$$

$$C_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1 \text{ M} \quad (0,5 \mu)$$

ii. Αμμωνίας, NH_3 , το οποίο έχει $\text{pH}=9$. (2 μ)

$$\text{pOH} = 5 \quad [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M} \quad (0,5 \mu)$$



$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b} \quad \text{ή} \quad C_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{K_b} \quad (0,5 \mu)$$

$$C = 5,6 \times 10^{-6} \text{ M} \quad 0,5 \mu$$

β) Να δηλώσετε αν οι πιο κάτω προτάσεις είναι ορθές ή λανθασμένες δίνοντας τις κατάλληλες επεξηγήσεις:

i. Το υδατικό διάλυμα του NaCl (aq) είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος ενώ το τήγμα του NaCl (l) δεν είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος. (2 μ)

Λάθος (0,5 μ).

Και το τήγμα NaCl (l) είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος διότι περιέχει ελεύθερα ιόντα. (1,5 μ).

ii. Απαιτούνται περισσότερα mole HCl για την εξουδετέρωση διαλύματος NH_3 με $\text{pH}=12$ παρά για την εξουδετέρωση ίσου όγκου διαλύματος NaOH με το ίδιο pH . (2 μ)

Ορθό (0,5 μ).

Εφόσον και τα δύο διαλύματα έχουν ίδιο pH , θα έχουν και ίδια συγκέντρωση ανιόντων υδροξυλίου.

Επειδή η αμμωνία είναι ασθενέστερη βάση από το NaOH , η συγκέντρωσή της θα είναι μεγαλύτερη άρα θα απαιτούνται περισσότερα mole HCl για την εξουδετέρωση της αμμωνία. (3 x 0,5 μ)

iii. Αν θερμάνουμε υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl σε ανοικτό δοχείο, το pH αυξάνεται. (2 μ)

Ορθό (0,5 μ)

Το HCl είναι πτητικό.

Μειώνεται η συγκέντρωση του HCl και η συγκέντρωση κατιόντων υδρογόνου.

Το pH αυξάνεται.

(3 x 0,5 μ)

Ερώτηση 6

Για καθένα από τα πειράματα που ακολουθούν να γράψετε τις παρατηρήσεις που αναμένεται να γίνουν και τις χημικές εξισώσεις που πραγματοποιούνται, όπου ζητούνται:

Πείραμα 1

- α) Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει μικρή ποσότητα στερεού ανθρακικού αμμωνίου, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, προστίθεται διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH και θερμαίνεται ελαφρά. (2 μ)

Χημική εξίσωση: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\theta} 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ 6 x 0,25μ

Παρατήρηση: Αφρισμός(ή παραγωγή αερίου) 0,5μ

- β) Στη συνέχεια, το αέριο που εκλύεται διοχετεύεται σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει αποσταγμένο νερό και λίγες σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης (Φ.Φ). (1 μ)

Παρατήρηση: κόκκινο διάλυμα. 1μ

Πείραμα 2

- α) Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει μικρό κομμάτι ψευδαργύρου, Zn , προστίθενται 2 mL αραιού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl . (2 μ)

Χημική εξίσωση: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ 3 x 0,5μ

Παρατήρηση: Αφρισμός (ή παραγωγή αερίου) ή ο σωλήνας θερμαίνεται 0,5μ

- β) Στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα πλησιάζουμε αναμμένο κερί. (1 μ)

Παρατήρηση: Το αέριο καίγεται εκρηκτικά. 1μ

Πείραμα 3

- α) Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό χλωριούχο νάτριο, NaCl , προστίθεται πυκνό διάλυμα θειικού οξέος, H_2SO_4 . (2 μ)

Χημική εξίσωση: $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$ 2 x 0,75μ

Παρατήρηση: Αφρισμός (ή παραγωγή αερίου) 0,5μ

- β) Πάνω από το στόμιο του σωλήνα τοποθετούμε υάλινη ράβδο με σταγόνες πυκνής αμμωνίας, NH_3 . (2 μ)

Χημική εξίσωση: $\text{HCl} + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ 2 x 0,75μ

Παρατήρηση: Λευκά νέφη 0,5μ

Ερώτηση 7

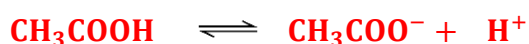
Διαθέτουμε διάλυμα οξικού οξέος, CH₃COOH, 1,5% κ.ο.

α) Να υπολογίσετε το pH του πιο πάνω διαλύματος.

(2 μ)

$$\begin{array}{llll} 100 \text{ mL} & 1,5 \text{ g} & 1 \text{ mol} & 60 \text{ g} \\ 1000 \text{ mL} & X=15 \text{ g} \text{ (0,5 μ)} & X=0,25 \text{ mol} & 15 \text{ g} \text{ (0,5 μ)} \\ & & \text{Coξ.}=0,25 \text{ M} & \end{array}$$

Λάθος
αποτέλεσμα
-0,25μ.



$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_{\text{oξ.}} \cdot C_{\text{oξ.}}} \Rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,25} = 2,12 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

(τύπος;0,25 μ απάντηση: 0,25μ)

$$\text{pH} = 2,67 \text{ (0,5 μ)}$$

β) Σε 2 δοχεία Α και Β,προστίθεται από 1L του πιο πάνω διαλύματος.

Να υπολογίσετε τη τιμή του pH των διαλυμάτων που προκύπτουν αν :

i. Στο Α δοχείο προσθέσουμε 4,1g CH₃COONa (διάλυμα Α).

Η μεταβολή του όγκου θεωρείται αμελητέα.

(2 μ)

$$M_{\text{rCH}_3\text{COONa}}=82$$

Μετατροπή των 4,1g σε mol (0,5 μ)

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol} & 82 \text{ g} \\ X = 0,05 \text{ mol} & 4,1 \text{ g} \end{array}$$

Τύπος εύρεσης [H⁺] (0,5 μ) ορθή απάντηση (0,5 μ)

$$[\text{H}^+] = K_{\text{oξ.}} \frac{C_{\text{oξ.}}}{C_{\text{αλ.}}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \frac{0,25}{0,05} = 9 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 4,04 \text{ (0,5 μ)}$$

ii. Στο Β δοχείο προσθέσουμε 1L διαλύματος NaOH 0,15M (διάλυμα Β). (2,5 μ)



Αρχικά	0,25 mol		-	-
Προσθήκη	-	0.15 mol		
Αντιδρούν/ παράγονται	0.15 mol	0.15 mol	0.15 mol	
Τελικά / 2L	0,1 mol	-	0.15 mol	
1 L	0,05 mol		0,075 mol	

Αν γράψει ότι αρχικά
έχουμε και CH₃COONa
αφαιρείται 0,5μ

4 x 0,25 μ

Τύπος εύρεσης [H⁺] (0,5 μ) ορθή απάντηση (0,25 μ)

$$[\text{H}^+] = K_{\text{oξ.}} \frac{C_{\text{oξ.}}}{C_{\text{αλ.}}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \frac{0,05}{0,075} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 4,92 \text{ 0,25 μ}$$

$$\underline{η} [\text{H}^+] = K_{\text{oξ.}} \frac{n_{\text{oξ.}}}{n_{\text{αλ.}}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \frac{0,1}{0,15} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

Λανθασμένη χρήση του τύπου π.χ αντικατάσταση των n (mol) με C (συγκέντρωση) ή αντίστροφα,αφαιρείται 0,5μ

γ) Να προσδιορίσετε τη **μεταβολή του πεχά, pH**, όταν προσθέσουμε $5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ διαλύματος HCl στο διάλυμα Β. (3,5 μ)

<u>$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ (αντίδραση 0,5 μ)</u>					
Αρχικά	<u>0,15 mol</u>	-	<u>0,1 mol</u>	-	<u>(2 x 0,5 μ)</u>
Προσθήκη	-	$5 \times 10^{-3} \text{ mol}$			
Αντιδρούν/ παράγονται	$5 \times 10^{-3} \text{ mol}$	$5 \times 10^{-3} \text{ mol}$	$5 \times 10^{-3} \text{ mol}$		
Τελικά / 2L	<u>0,145 mol</u>	-	<u>0,105 mol</u>		<u>(4 x 0,25μ)</u>
1 L	<u>0,0725 mol</u>	-	<u>0,0525mol</u>		

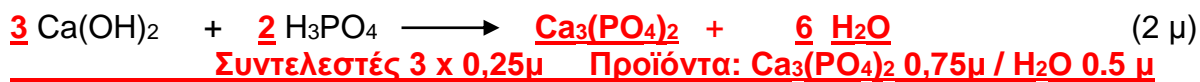
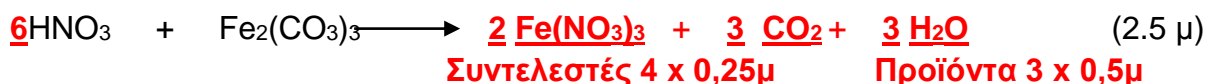
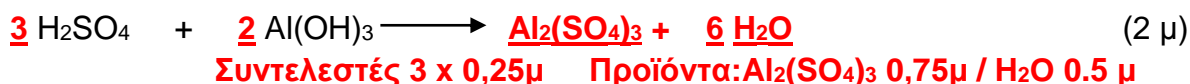
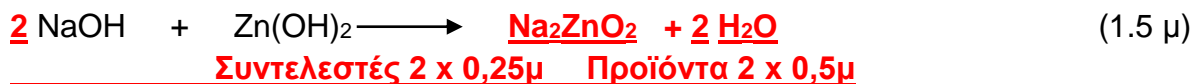
Τύπος εύρεσης $[\text{H}^+]$ (0,5 μ) - ορθή απάντηση (0,25 μ)

$$[\text{H}^+] = K_{\text{οξ.}} \frac{c_{\text{οξ.}}}{c_{\text{αλ.}}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \frac{0,0525}{0,0725} = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$\text{pH} = 4,88$ (0,25 μ)

Ερώτηση 8

Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω χημικές εξισώσεις:



Ερώτηση 9

Α) Στη στήλη (I) του πιο κάτω πίνακα, δίνονται πέντε διαλύματα της ίδιας μοριακότητας σε θερμοκρασία 25 °C.

(I)	(II)
Διαλύματα	pH
a. HCOOH	i. 1
b. NH ₄ Cl	ii. 8,35
c. HCl	iii. 7
d. HCOONa	iv. 2,35
e. KCl	v. 5

α) Να αντιστοιχίσετε κάθε διάλυμα της στήλης (I) με μία από τις τιμές pH της στήλης(II). (5x0,5=2,5 μ)

a. iv b. v c. i d. ii e. iii (5x0,5μ)

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα των πιο πάνω διαλυμάτων. (1 μ)

Για το HCl pH=1

$$[H^+] = 10^{-1} \text{ M} \quad (0,25\mu)$$

$$[HCl] = 10^{-1} \text{ M} \quad (0,25\mu)$$

Συγκέντρωση όλων των διαλυμάτων: 0,1 M (0,5μ)

γ) Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης του HCOOH. (1,5 μ)

Εύρεση [H⁺] 0,25 μ

$$[H^+] = 10^{-2,35} = 4,46 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

Τύπος εύρεσης της K - 1 μ / ορθή απάντηση - 0, 25 μ

$$K_o = \frac{[H^+]^2}{c_o} = \frac{(4,46 \cdot 10^{-3})^2}{0,1} = 1,99 \cdot 10^{-4}$$

Β) Ένα υδατικό διάλυμα (Χ) περιέχει τα άλατα νιτρικού σιδήρου, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, και νιτρικού μολύβδου, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

Σε 100 mL του διαλύματος (X), προστίθεται περίσσεια διαλύματος NaOH οπότε σχηματίζεται ίζημα μάζας 12,84 g (ίζημα Α).

Σε άλλα 100 mL του ίδιου διαλύματος (X) προστίθεται περίσσεια διαλύματος NH_3 (NH_4OH) οπότε καταβυθίζονται 17,66 g (ίζημα Β).

α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων **σχηματισμού των ιζημάτων Α και Β**.

(3 μ)



Αφαιρείται 0,25 μ για κάθε λάθος συντελεστή

β) Να υπολογίσετε τη **μοριακότητα** του κάθε άλατος.

 (2μ)

Ίζημα Α $\text{Fe}(\text{OH})_3$ $\text{Mr} = 107$ (0,25μ)

107 g 1 mol

12,84 g X=0.12 mol Fe(OH)₃ (0,25μ)

0.12 mol Fe(NO₃)₃ (0,25μ)

100 mL 0,12 mol

1000 mL X = 1,2 mol [Fe(NO₃)₃] = 1,2 M (0,25μ)

Pb(OH)₂ : 17,66 – 12,84 = 4,82 g (0,25μ)

Mr Pb(OH)₂ = 241 (0,25μ)

241g Pb(OH)₂ 1 mol

4,82 **X= 0,02 mol Pb(OH)₂**

0,02 mol $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (0,25μ)

100 mL 0,02 mol

1000 mL $X = 0,2 \text{ mol}$ $[\text{Pb}(\text{NO}_3)_2] = 0,2 \text{ M}$ (0,25μ)

Ερώτηση 10

Σε X g κράματος Cu – Mg προστίθεται περίσσεια διαλύματος HCl 2M. Η αντίδραση είναι πλήρης και παράγονται 5,6 L αερίου Α σε κανονικές συνθήκες.

Σε άλλα X g του ίδιου κράματος προστίθεται περίσσεια αραιού διαλύματος HNO₃ και θερμαίνεται. Το κράμα διαλύεται πλήρως και ελευθερώνονται 6,72 L αερίου Β σε κανονικές συνθήκες.

α) Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται. (4 μ)



Αφαιρείται 0,25 μ, σε κάθε αντίδραση, για λάθος συντελεστές

β) Να γράψετε τους χημικούς τύπους των πιο πάνω αερίων (Α) και (Β). (2 μ)

Αέριο (Α): H₂ Αέριο (Β): NO (2 x 1μ)

γ) Να υπολογίσετε:

ι. Τη μάζα των Xg του κράματος Cu – Mg. (3 μ)

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol H}_2 & 22,4 \text{ L} \\ \underline{X1 = 0,25 \text{ mol H}_2} & 5,6 \text{ L} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol Mg δίνει} & 1 \text{ mol H}_2 \\ \underline{X2 = 0,25 \text{ mol Mg}} & 0,25 \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol Mg} & 24 \text{ g} \\ 0,25 \text{ mol} & \underline{X3 = 6 \text{ g Mg}} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol NO} & 22,4 \text{ L} \\ \underline{X4 = 0,3 \text{ mol}} & 6,72 \text{ L} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} 3 \text{ mol Mg δίνουν} & 2 \text{ mol NO} & \\ 0,25 \text{ mol} & \underline{X5 = 0,17 \text{ mol NO}} & \text{Από αντίδραση με Mg} \\ & & \underline{X1 - X5: 5 \times 0,25 \mu} \end{array}$$

NO από αντίδραση με Cu: $(0,3 - 0,17) \text{ mol} = 0,13 \text{ mol}$ (0,75μ)

3 mol Cu δίνουν 2 mol NO

X6= 0,2 mol 0,13 mol X6: 0,25 μ

1mol Cu 63,5g

0,2 mol X7=12,7 g Cu X7: 0,25μ

Μάζα κράματος: 6 g Mg + 12,7 g Cu = 18,7 g (0,5μ)

ii. Την εκατοστιαία κατά μάζα, %κ.μ, σύσταση του κράματος.

(1 μ)

18,7 g περιέχουν 6 g Mg και 12,7 g Cu

100 g X=32,1 g Mg X= 67,9 g Cu

Mg: 32,1 %κ.μ Cu: 67,9%κ.μ 4x 0,25 μ

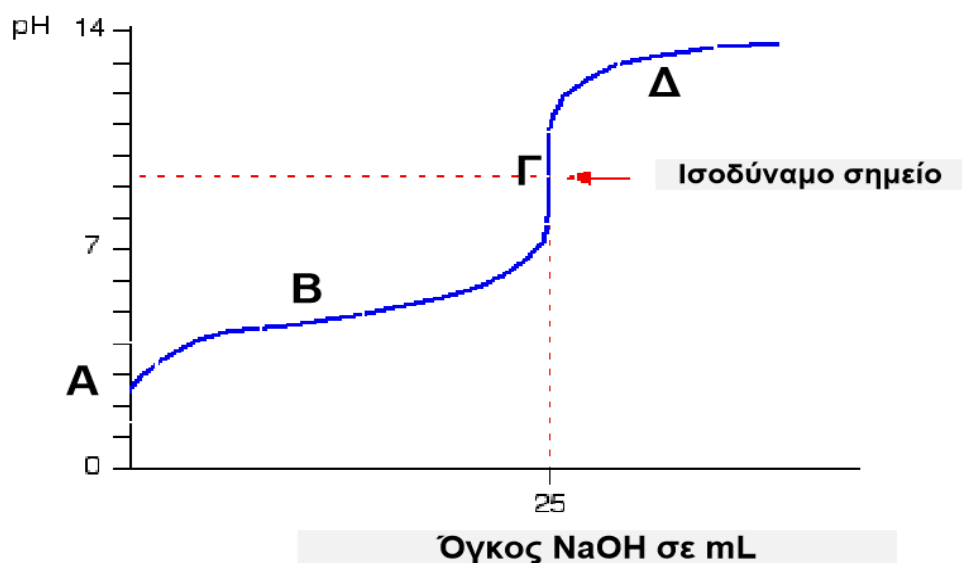
ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

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

Ερώτηση 11

Η καμπύλη εξουδετέρωσης που δίνεται πιο κάτω, δείχνει τη μεταβολή του pH, όταν διάλυμα NaOH 0,2 M προστίθεται σταδιακά σε 50 mL διαλύματος CH₃COOH.



α) Να υπολογίσετε:

ι. Τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος.

(2,5 μ)

1000 mL 0,2 mol NaOH

25 mL $X = 5 \cdot 10^{-3}$ mol (0,5μ)

Αν χρησιμοποιήσει Νισοδύναμο $\neq 25$ mL,
αφαιρείται η 0,5μ

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ (αντίδραση 0,5 μ)

1 mol 1 mol

$X = 5 \cdot 10^{-3}$ mol $5 \cdot 10^{-3}$ mol (0,5μ)

$5 \cdot 10^{-3}$ mol CH₃COOH σε 50 mL διάλυμα

$X = 0,1$ mol 1000 mL (0,5μ)

Coξ.= 0,1 M (0,5μ)

Αν δεν γράψει την
αντίδραση και δώσει
ορθή τη
στοιχειομετρία
CH₃COOH/ NaOH,
να δίνεται η 0,5 μ

ii. Την ακριβή τιμή του αρχικού pH του διαλύματος του οξέος. (2 μ)

$$[H^+] = \sqrt{K_{ox} \cdot C_{ox}} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1} = 1,34 \cdot 10^{-3} M$$

τύπος: 0,5 μ / αντικατάσταση 0,25 μ / ορθή απάντηση 0,25 μ

pH = 2,87 1 μ

β) Να αναφέρετε ποια / ποιες ουσίες υπάρχουν στην κωνική φιάλη στα σημεία Α, Β, Γ και Δ, που δίνονται στην καμπύλη εξουδετέρωσης. (4x0,5=2 μ)

Σημείο Α: CH₃COOH 0,5 μ

Σημείο Β: CH₃COOH - CH₃COONa 2x0,25μ

Σημείο Γ: CH₃COONa 0,5 μ

Σημείο Δ: CH₃COONa – NaOH 2x0,25μ

γ) Δίνεται στον πιο κάτω πίνακα η σταθερά διάστασης των δεικτών Δ₁, Δ₂ και Δ₃:

Δείκτης	Σταθερά διάστασης, K _δ
Δ ₁	10 ⁻³
Δ ₂	10 ⁻⁶
Δ ₃	10 ⁻⁹

Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη για την αναγνώριση του τελικού σημείου της πιο πάνω ογκομέτρησης και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (1,5 μ)

Καταλληλότερος δείκτης: Δ₃ 0,5 μ

pK_δ = 9 0,25 μ

Ζώνη εκτροπής δείκτη: pH = 8 – 10 0,25 μ

Η ζώνη εκτροπής εμπίπτει στη ζώνη εξουδετέρωσης 0,5 μ

δ) Να χαρακτηρίσετε το σφάλμα που θα προκύψει, θετικό ή αρνητικό, στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του διαλύματος του οξέος και να εξηγήσετε τον χαρακτηρισμό σας στις παρακάτω πειραματικές διαδικασίες:

i. Πριν από την ογκομέτρηση, η κωνική φιάλη ξεπλένεται εσωτερικά με αποσταγμένο νερό και μετά με το διάλυμα του μέτρου. (1 μ)

Αρνητικό σφάλμα 0,5 μ

Μέρος του οξέος εξουδετερώνει το διάλυμα μέτρου που χρησιμοποιήθηκε για ξέπλυμα της κωνικής φιάλης. Μικρότερη κατανάλωση μέτρου. 0,25 μ

Εύρεση μικρότερης συγκέντρωσης του οξέος 0,25 μ

ii. Στο ακροφύσιο της προχοϊδας είχε εγκλωβιστεί φυσαλίδα αέρος. Ξεκίνησε η ογκομέτρηση χωρίς αυτό να γίνει αντιληπτό, στο τέλος όμως της ογκομέτρησης το ακροφύσιο ήταν πλήρες. (1 μ)

Θετικό σφάλμα 0,5 μ

Φαινομενική αύξηση της κατανάλωσης μέτρου. 0,25 μ

Εύρεση μεγαλύτερης συγκέντρωσης του οξέος. 0,25 μ

Ερώτηση 12

Τα δισκία σιδήρου, τα οποία χορηγούνται στις περιπτώσεις που ο ανθρώπινος οργανισμός χρειάζεται συμπληρωματικές ποσότητες σιδήρου, **περιέχουν θειικό σίδηρο II, FeSO₄**.

Για να μετρήσει την περιεκτικότητα των δισκίων σε FeSO₄, ένας μαθητής της Β' τάξης του Λυκείου Δασούπολης, κονιοποίησε (μετέτρεψε σε σκόνη) **5 δισκία** και αφού ακολούθησε την κατάλληλη διαδικασία, παρασκεύασε διάλυμα 250 mL (διάλυμα Α).

Τρία δείγματα των 25,00 mL από το διάλυμα Α, ογκομετρήθηκαν, στην παρουσία θειικού οξέος, με διάλυμα KMnO₄ 0,01 M . Οι όγκοι του μέτρου που καταναλώθηκαν ήταν:

$$V_1 = 15,70 \text{ mL} , \quad V_2 = 15,50 \text{ mL} , \quad V_3 = 15,70 \text{ mL}$$

Δίνεται πιο κάτω η σχετική χημική αντίδραση:



α) Να βρείτε τους συντελεστές της πιο πάνω αντίδρασης. **6 x 0,5 μ** (3 μ)

β) Πώς αναγνώρισε ο μαθητής το τέλος της ογκομέτρησης; (2 μ)

Παραμονή του ιώδους χρώματος του KMnO₄ για 30 δευτερόλεπτα **2μ**

γ) Πόσα mole FeSO₄ υπήρχαν στα 25mL του διαλύματος Α; (2 μ)

1000 mL 0,01 mol KMnO₄ Επιλογή του ορθού ισοδύναμου όγκου: 0,5μ
15,70 mL X1= 1,57 .10⁻⁴ mol Αναλογία 0,5 μ / ορθή απάντηση 0,25μ

2 mol KMnO₄ αντιδρούν με 10 mol FeSO₄
1,57 .10⁻⁴ mol X2= 7,85 .10⁻⁴ mol
Αναλογία 0,25 μ / ορθή απάντηση 0,25μ

25 mL διάλυμα Α περιέχουν 7,85 .10⁻⁴ mol FeSO₄ 0,25 μ

δ) Πόσα g FeSO_4 περιέχονται σε ένα δισκίο; (1 μ)

25 mL διάλυμα A περιέχουν $7,85 \cdot 10^{-4} \text{ mol FeSO}_4$
250 mL $X = 7,85 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 0,25 μ

5 δισκία $7,85 \cdot 10^{-3} \text{ mol FeSO}_4$
1 δισκίο $X = 1,57 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 0,5 μ

1 mol FeSO_4 152g
 $1,57 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $X = 0,24 \text{ g FeSO}_4$ σε ένα δισκίο 0,25 μ

ε) Θα μπορούσαμε, για να εξασφαλίσουμε το ισχυρώς όξινο περιβάλλον που απαιτεί η ογκομέτρηση, να χρησιμοποιήσουμε νιτρικό οξύ αντί του θειικού οξέος;
Να δώσετε σύντομη εξήγηση αναφέροντας τι είδους σφάλμα θα κάναμε. (2 μ)

Μικρότερη κατανάλωση μέτρου (KMnO_4) διότι το νιτρικό οξύ είναι ισχυρό οξειδωτικό και ανταγωνίζεται το KMnO_4
Αρνητικό σφάλμα

4 x 0,25 μ

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Οι Εισηγητές
Ειρηνάιος Κορομιάς
Λένα Κύζα Πογιατζή

Η Διευθύντρια

Δρ Μαρία Γεωργίου

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

I _A																	VIII _A
1 H 1	2 He 4																
3 Li 7	II _A 4 Be 9											III _A 5 B 11	IV _A 6 C 12	V _A 7 N 14	VI _A 8 O 16	VII _A 9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63,5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 72,6	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85,5	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc [98]	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 105,4	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	*57-71 Λανθανίδες 178,5	72 Hf 181	73 Ta 184	74 W 186	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	# 89-103 Ακτινί- δες [261]	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [263]	107 Bh [262]	108 Hs [265]	109 Mt [266]	110 Ds [281]	111 Rg [272]	112 Cn [285]	113 Nh [286]	114 Fl [289]	115 Mc [289]	116 Lv [293]	117 Ts [294]	118 Og [294]

Λανθανίδες:

* 57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm [145]	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162,5	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
# 89 Ac [227]	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [260]

Ακτινί-
δες: