

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2017- 2018

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Τάξη: Β΄ Λυκείου

Ημερομηνία: 24.05.2018

Διάρκεια Εξέτασης: 2½ ώρες

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με **100** (ΕΚΑΤΟ) μονάδες
- Να απαντήσετε και στα **τρία μέρη Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄** ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
- **Να χρησιμοποιήσετε το φύλλο απαντήσεων**
- **Να γράφετε με μπλε πένα**
- 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 ΓΡΑΜΜΑΤΑ
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **7** (επτά) σελίδες.

**ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.
ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1, C=12, N=14, O=16, F=19, Na=23, Mg=24, P=31, S=32, Cl=35,5, K=39, Ca=40, Fe=56, Cu=63,5, Zn=65.

Σταθερές ιοντισμού:

$K_{(\text{CH}_3\text{COOH})} = 1,8 \times 10^{-5}$, $K_{(\text{NH}_3)} = 1,8 \times 10^{-5}$, $K_{(\text{HCOOH})} = 1,6 \times 10^{-4}$, $K_{(\text{HF})} = 7,1 \times 10^{-4}$, $K_{(\text{HCN})} = 4,2 \times 10^{-10}$, $K_w = 10^{-14}$

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.

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

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.

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

Ερώτηση 1

Να χαρακτηρίσετε ως ορθές ή λάθος τις πιο κάτω προτάσεις δικαιολογώντας την απάντησή σας:

α) Αν σε 1L αποσταγμένου νερού διαβιβαστεί 1mol αέριο υδροχλώριο, HCl, η τιμή του pH θα αυξηθεί. (μον.1,5)

Λάθος. Μετά την διάλυση του HCl στο νερό, η συγκέντρωση των H^+ αυξάνεται. Επομένως η οξύτητα του διαλύματος αυξάνεται, άρα η τιμή του pH μειώνεται.

β) Όλα τα οξέα κατά Brönsted–Lowry είναι υδρογονούχες ενώσεις. (μον.1,5)

Σωστό. Οξέα κατά Brönsted–Lowry είναι ενώσεις ή ιόντα που δίνουν ένα ή περισσότερα πρωτόνια (H^+). Επομένως πρέπει να περιέχουν υδρογόνο.

γ) 30mL υδατικού διαλύματος χλωριούχου νατρίου, NaCl, συγκέντρωσης 0,3M, χωρίζεται σε ίσες ποσότητες. Τα τρία διαλύματα που προκύπτουν θα έχουν συγκέντρωση 0,1M. (μον.1,0)

Λάθος. Η συγκέντρωση του διαλύματος παραμένει σταθερή εφόσον δεν προστέθηκε διαλυμένη ουσία ή προστέθηκε /αφαιρέθηκε διαλύτης.

δ) Μαθητής εκτέλεσε τρεις ογκομετρήσεις ακριβείας καταγράφοντας τα πιο κάτω αποτελέσματα:

$$V_1=9,4\text{mL}, \quad V_2=9,2\text{mL}, \quad V_3=9,15\text{mL}$$

Ο ισοδύναμος όγκος που υπολόγισε είναι: $V_{\text{ισοδ.}} = 9,25\text{mL}$. (μον.1,0)

Λάθος. Ο ισοδύναμος όγκος θα υπολογιστεί από τις μετρήσεις $V_2=9,2\text{mL}$, $V_3=9,15\text{mL}$, αφού η πρώτη μέτρηση διαφέρει περισσότερο από 0,1 mL από τις άλλες δύο μετρήσεις.

Ερώτηση 2

Σας δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών:

- i. Λευκό στερεό θειικό ασβέστιο, CaSO_4 , και λευκό στερεό ανθρακικό ασβέστιο, CaCO_3
- ii. Αργυρόχρωμο στερεό Mg και αργυρόχρωμο Ag

α) Να γράψετε ένα κοινό αντιδραστήριο με το οποίο μπορείτε να διακρίνετε μεταξύ τους τις ουσίες στα πιο πάνω ζεύγη. (μον. 0,5)

Αραιό διάλυμα HCl

β) Να γράψετε την παρατήρηση στην οποία βασιστήκατε για τη διάκρισή τους. (μον. 2)

(i) : στο ανθρακικό ασβέστιο, CaCO_3 θα παρατηρηθεί αφρισμός
στο θειικό ασβέστιο, CaSO_4 δεν θα έχουμε αντίδραση.

(ii): στο μαγνήσιο θα παρατηρηθούν φουσαλίδες άχρωμου αερίου H_2 ,
στον άργυρο δεν θα έχουμε αντίδραση.

γ) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται. (μον. 2,5)



Ερώτηση 3

Ο δείκτης κυανούν της θυμόλης με ζώνη εκτροπής (Z.E) : 1,2 - 2,8, χρωματίζεται κόκκινος για $\text{pH} < 1,2$ και κίτρινος για $\text{pH} > 2,8$.

Να εξηγήσετε αν ο πιο πάνω δείκτης:

α) θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για διάκριση διαλύματος HCl 1M από διάλυμα HCl 0,001M; (μον.3,0)

HCl 1M

$[\text{H}^+] = 1\text{M}$

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 0$

χρώμα δείκτη : κόκκινο

HCl 0,001M

$[\text{H}^+] = 0.001\text{M}$

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 3$

χρώμα δείκτη : κίτρινο

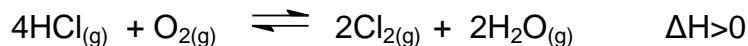
Επομένως ο δείκτης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την διάκριση των δύο διαλυμάτων.

β) είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση διαλύματος CH_3COOH με διάλυμα NaOH; (μον.2,0)

Ο δείκτης δεν είναι κατάλληλος. Το pH στο ισοδύναμο σημείο θα είναι μεγαλύτερο από 7, επειδή το άλας που σχηματίζεται (CH_3COONa) υδρολύεται βασικά.

Ερώτηση 4

A. Σε ένα δοχείο με έμβολο έχει αποκατασταθεί η πιο κάτω χημική ισορροπία.



α) Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση ως ενδόθερμη ή εξώθερμη.

(μον.0,5)

Αφού για την αντίδραση ισχύει $\Delta H > 0$, άρα $Q < 0$, η αντίδραση είναι ενδόθερμη.

β) Να γράψετε προς τα πού θα μετατοπιστεί η θέση χημικής ισορροπίας της αντίδρασης (δεξιά, αριστερά, καμία μεταβολή), **χωρίς εξήγηση**, όταν:

(μον.2,0)

- i. διπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου
- ii. μειωθεί η θερμοκρασία
- iii. προστεθεί αραιό διάλυμα NaOH
- iv. προστεθεί καταλύτης

- i. αριστερά**
- ii. αριστερά**
- iii. αριστερά**
- iv. καμία μεταβολή**

B. Δίνονται οι πιο κάτω χημικές ισορροπίες:

- i. $\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{C}_{(s)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)}$
- ii. $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)}$
- iii. $\text{PbI}_{2(s)} \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 2\text{I}^{-}_{(aq)}$

α) Να γράψετε ποιες από τις πιο πάνω χημικές ισορροπίες είναι ομογενείς και ποιες ετερογενείς.

(μον.1,5)

- i. ετερογενής**
- ii. ομογενής**
- iii. ετερογενής**

β) Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας για τη χημική εξίσωση (i).

(μον.1,0)

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

ΜΕΡΟΣ Β΄ : Ερωτήσεις 5 – 10

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

Ερώτηση 5

Μαθητές της Β' Λυκείου εκτέλεσαν τα πιο κάτω πέντε πειράματα (Π1-Π5).

Π1- Σε στερεό οξικό νάτριο, CH_3COONa , προστίθενται μερικές σταγόνες υδροχλωρικού οξέος, HCl .

Π2- Σε στερεό χλωριούχο αμμώνιο, NH_4Cl , προστίθεται διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH και θερμαίνεται ελαφρά.

Π3 -Σε ρινίσματα χαλκού, Cu , προστίθεται πυκνό διάλυμα νιτρικού οξέος, HNO_3 .

Π4- Σε διάλυμα νιτρικού σιδήρου, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, προστίθενται σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH .

Π5- Σε διάλυμα νιτρικού μολύβδου, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, προστίθενται αρχικά σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH , και ακολούθως περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου.

Να γράψετε:

α) μία εμφανή παρατήρηση που αναμένεται κατά την εκτέλεση καθενός από τα πιο πάνω πειράματα. (μον.3,0)

Π1: Παράγεται άχρωμο αέριο με μυρωδιά ξιδιού

Π.2: Παράγεται άχρωμο αέριο με αποπνικτική μυρωδιά

Π.3: Ο χαλκός διαλύεται ή το διάλυμα χρωματίζεται πράσινο ή παράγεται καστανόχρωμο αέριο

Π4: Σχηματίζεται ίζημα ή καφεκόκκινο (καστανόχρωμο) ίζημα

Π5: παράγεται άσπρο ίζημα , το ίζημα διαλύεται.

β) τις σχετικές χημικές αντιδράσεις για κάθε πείραμα. (μον.7,0)

Π1: $\text{CH}_3\text{COONa} + \pi. \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}(\text{g}) \uparrow + \text{NaCl}$

Π2: $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$

Π3: $\text{Cu} + \pi \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2(\text{g}) \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

Π4: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) \downarrow + \text{NaNO}_3$

Π5: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2(\text{s}) \downarrow + \text{NaNO}_3$

$\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{PbO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$

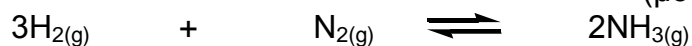
Ερώτηση 6

Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 2 L, στους $\theta^\circ\text{C}$, εισάγονται 6 mol N_2 και 9 mol H_2 , οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 4mol NH_3 .

α) Ποιο αέριο βρίσκεται σε περίσσεια. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2,0)



Αν αντιδράσουν 9 mol H₂ χρειάζονται 3 mol N₂
(περισσεύουν 3 mol N₂)

Αν αντιδράσουν 18 mol H₂ χρειάζονται 6 mol N₂
(δεν υπάρχουν διαθέσιμα 18 mol H₂)

Άρα το N₂ βρίσκεται σε περίσσεια.

β) Να υπολογίσετε:

i. τη σύσταση του μείγματος στη θέση ισορροπίας. (μον.2,0)

	3H _{2(g)}	+	N _{2(g)}	\rightleftharpoons	2NH _{3(g)}
αρχικά	9mol		6mol		
αντέδρασαν	3x(6mol)		x(2mol)		
παράγονται					2x(4mol)
ισορροπία	9-3x(3mol)		6-x(4mol)		2x(4mol)

$$2x = 4 \text{ mol} \rightarrow x = 2 \text{ mol}$$

Σύσταση μείγματος στην θέση χημικής ισορροπίας

3mol H₂

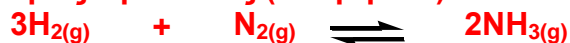
4mol N₂

4mol NH₃

ii. την απόδοση της αντίδρασης. (μον.2,0)

$$\text{Απόδοση αντίδρασης} = \frac{\text{Ποσότητα προϊόντος (πρακτικά)}}{\text{Ποσότητα προϊόντος (θεωρητικά)}}$$

Υπολογισμός ποσότητας προϊόντος (θεωρητικά)



στοιχειομετρικά

3mol

9mol

2mol

x = 6mol

Ποσότητα προϊόντος (πρακτικά) = 4mol

$$\text{Απόδοση αντίδρασης} = \frac{4}{6} = 0,667 \text{ ή } 66,7\%$$

iii. τη σταθερά ισορροπίας K_c . (μον.3,0)

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]} = \frac{[4\text{mol}/2\text{L}]^2}{[3\text{mol}/2\text{L}]^3 [4\text{mol}/2\text{L}]} = \frac{[4\text{mol}/2\text{L}]^2}{[3\text{mol}/2\text{L}]^3 [4\text{mol}/2\text{L}]} = 0.5926$$

γ) Αν με τη μείωση της θερμοκρασίας η απόδοση της αντίδρασης αυξάνεται, να γράψετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1,0)

Εφόσον με την μείωση της θερμοκρασίας, αυξάνεται η απόδοση της αντίδρασης, δηλαδή η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα προϊόντα, η αντίδραση είναι εξώθερμη.

Ερώτηση 7

A. Δίνονται τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα αλάτων:

i: NaCN ii: K_2SO_4 iii: NH_4F iv: CH_3COONa

α) Να χαρακτηρίσετε το κάθε διάλυμα ως όξινο, βασικό ή ουδέτερο. (μον.2,0)

i: **NaCN** **βασικό**

ii: **K_2SO_4** **ουδέτερο**

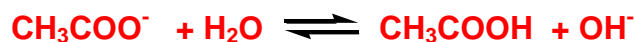
iii: **NH_4F** **όξινο**

iv: **CH_3COONa** **βασικό**

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας μόνο για το διάλυμα NH_4F . (μον.2,0)

Το άλας NH_4F προέρχεται από ασθενές οξύ και ασθενής βάση. Επειδή το $K_{\text{HF}} > K_{\text{NH}_3}$, το άλας υδρολύεται όξινα.

γ) Να γράψετε τη/τις χημική/ές αντίδραση/εις υδρόλυσης του άλατος CH_3COONa . (μον.2,0)



B.α) Να γράψετε ποιο/ποια από τους παρακάτω συνδυασμούς σχηματίζει ρυθμιστικό διάλυμα: (μον.2,0)

i: $\text{HCl}-\text{NH}_4\text{Cl}$ ii: $\text{HF}-\text{KF}$ iii: $\text{HCOOH}-\text{HCOONa}$ iv: $\text{NH}_3-\text{NH}_4\text{CN}$

i: **$\text{HCl}-\text{NH}_4\text{Cl}$** - **μη ρυθμιστικό διάλυμα**

ii: **$\text{HF}-\text{KF}$** - **ρυθμιστικό διάλυμα**

iii: **$\text{HCOOH}-\text{HCOONa}$** - **ρυθμιστικό διάλυμα**

iv: **$\text{NH}_3-\text{NH}_4\text{CN}$** - **ρυθμιστικό διάλυμα**

β) Να γράψετε αν η προσθήκη μικρής ποσότητας αποσταγμένου νερού σε ρυθμιστικό διάλυμα μεταβάλλει ή δεν μεταβάλλει το πεχά, pH, του διαλύματος, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μον.2,0)

Δεν μεταβάλλεται η τιμή του pH γιατί η μεταβολή της συγκέντρωσης του οξέος (ή της βάσης) ως προς την μεταβολή της συγκέντρωσης του άλατος διατηρείται σταθερή.

Επομένως δεν μεταβάλλεται η συγκέντρωση $[H^+]$ (ή $[OH^-]$)

$$[H^+] = \frac{K_{\text{οξέος}} \times C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{άλατος}}} \quad \text{ή} \quad [OH^-] = \frac{K_{\text{βάσης}} \times C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{άλατος}}}$$

Ερώτηση 8

Η αμμωνία, NH_3 , είναι άχρωμο αέριο με μεγάλη διαλυτότητα στο νερό.

α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος NH_3 με $pH=11$. (μον.3,0)



$$pH + pOH = 14 \rightarrow pOH = 14 - pH = 14 - 11 = 3$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-3} = 0.001M$$

$$[OH^-] = \sqrt{K\beta * C\beta} \rightarrow [OH^-]^2 = K\beta * C\beta \rightarrow C\beta = [OH^-]^2 / K\beta = (10^{-3})^2 / 1.8 \times 10^{-5}$$

$$C\beta = 10^{-6} / 1.8 \times 10^{-5} = 0.0556M$$

β) Σε 500 mL διαλύματος αμμωνίας, στο οποίο περιέχονται 1,7 g NH_3 προστίθενται χωρίς μεταβολή όγκου, 0,05 mol HCl.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος. (μον.5,0)

$$M_r(NH_3) = 14 + 3 \times 1 = 17 \rightarrow 1 \text{ mol } NH_3 = 17g$$

1 mol NH_3 ζυγίζουν 17g

$$x \quad 1.7g \rightarrow x = 0.1mol$$

	NH_3	+	HCl	\rightleftharpoons	NH_4Cl
αρχικά	0.1mol		0.05mol		
αντέδρασαν	0.05mol		0.05mol		
παράγονται					0,05mol
ισορροπία	0.05mol		0		0.05mol

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_{\text{βάσης}} \times C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{άλατος}}} = \frac{1.8 \times 10^{-5} \times (0.05 \text{ mol}/0.5\text{L})}{(0.05 \text{ mol}/0.5\text{L})} = 1.8 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (1.8 \times 10^{-5}) = 4.74$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 9.26$$

γ) Να γράψετε δύο τρόπους ανίχνευσης της NH_3 στο εργαστήριο. (μον.2,0)

(α) Όταν πλησιάσουμε κοντά στην αέρια αμμωνία, ράβδο που την έχουμε ήδη βυθίσει σε πυκνό υδροχλωρικό οξύ, παρατηρούμε δημιουργία άσπρου καπνού (σχηματισμός NH_4Cl).

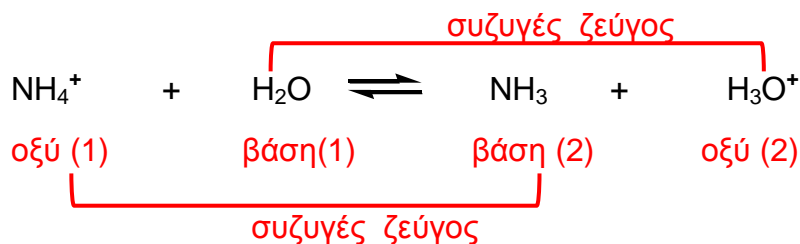
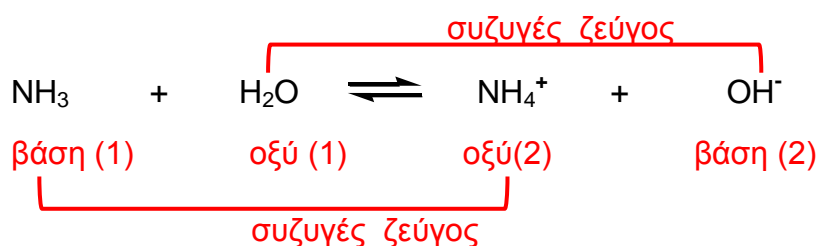
(β) Όταν πλησιάσουμε κοντά στην αέρια αμμωνία, διηθητικό χαρτί εμποτισμένο με φαινολοφθαλεΐνη, το χρώμα του δείκτη γίνεται κόκκινο.

Ερώτηση 9

A. Δίνονται οι πιο κάτω χημικές εξισώσεις:



α) Να υποδείξετε τα συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης κατά Brønsted–Lowry στην κάθε αντίδραση. (μον.2,0)



β) Με αναφορά τις πιο πάνω αντιδράσεις να δικαιολογήσετε γιατί το H_2O συμπεριφέρεται ως αμφολύτης. (μον.2,0)

Στην αντίδραση (i), το H_2O συμπεριφέρεται σαν οξύ κατά Brønsted–Lowry ενώ στην αντίδραση (ii) το H_2O συμπεριφέρεται σαν βάση κατά Brønsted–Lowry. Επομένως το H_2O χαρακτηρίζεται σαν αμφολύτης.

B. Να υπολογίσετε τον όγκο διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl, 36,5% κ.ό (%w/v) που απαιτείται για την παρασκευή 2L διαλύματος συγκέντρωσης 2M. (μον.2,0)

$$Mr (HCl) = 1 + 35.5 = 36.5$$

$$1 \text{ mol} = 36.5 \text{ g}$$

$$\text{Διάλυμα } 2M \rightarrow 1 \text{ L περιέχει } 2 \text{ mol} \\ 2 \text{ L} \quad x \quad \rightarrow \quad x = 4 \text{ mol} \rightarrow x = 4 \times 36.5 = 146 \text{ g HCl}$$

$$100 \text{ mL διαλύματος περιέχουν } 36.5 \text{ g} \\ x \quad 146 \text{ g} \rightarrow x = 400 \text{ mL}$$

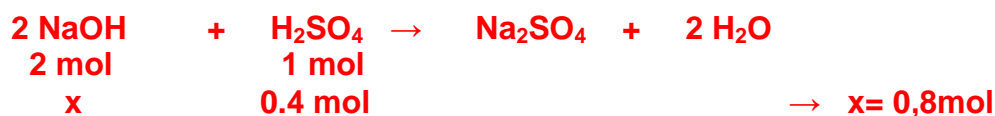
Γ. 800 mL διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, άγνωστης συγκέντρωσης εξουδετερώνονται πλήρως από 200 mL διαλύματος θειικού οξέος, H₂SO₄, συγκέντρωσης 2M.

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης. (μον.1,0)



β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση διαλύματος NaOH. (μον.3,0)

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ } 2M \rightarrow \frac{1000 \text{ mL περιέχουν } 2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{200 \text{ mL}} \quad x \rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$



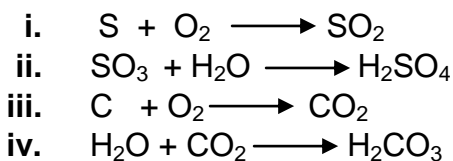
$$\frac{800 \text{ mL περιέχουν } 0.8 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} \quad x \rightarrow x = 1 \text{ mol} \rightarrow C_{\text{NaOH}} = 1M$$

Ερώτηση 10

A. Να γράψετε τον αριθμό οξείδωσης (Α.Ο) των στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα.

i. <u>N</u> O ₂	ii. <u>O</u> ₂	iii. Mg <u>Cr</u> O ₄	iv. <u>N</u> H ₄ ⁺	(μον.2,0)
+4	0	+6	-3	

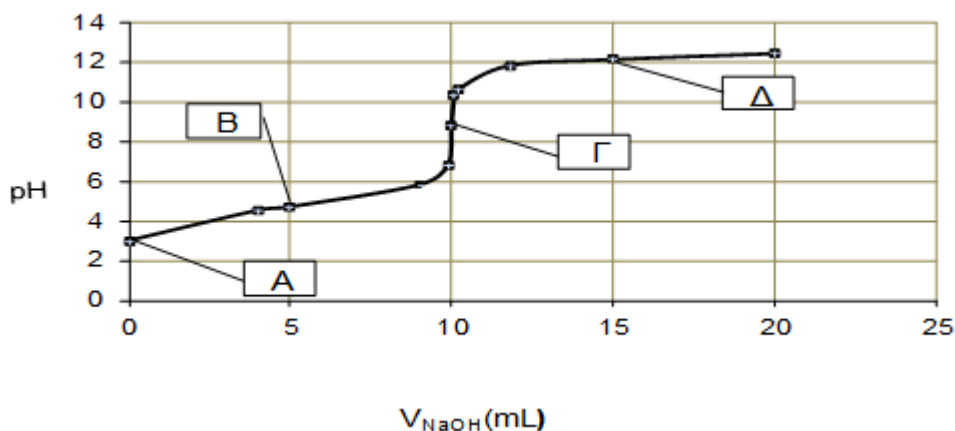
B. Δίνονται οι πιο κάτω χημικές εξισώσεις:



α) Να γράψετε ποιες είναι οξειδοαναγωγικές και ποιες μεταθετικές (μη οξειδοαναγωγικές). (μον.2,0)

Ερώτηση 11

Δίνεται η πιο κάτω καμπύλη ογκομέτρησης 20 mL υδατικού διαλύματος οξέος HA με τιτλοδοτημένο διάλυμα NaOH 0,1M:



α) Να γράψετε σε ποιο σημείο της καμπύλης ογκομέτρησης (A,B,Γ,Δ) το υδατικό διάλυμα της κωνικής φιάλης περιέχει μόνο:

i. άλας , ii. άλας και βάση, iii. οξύ, iv. άλας και οξύ
(μον.1,0)

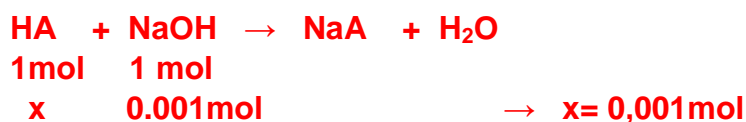
- i. **άλας : σημείο Γ**
ii. **άλας και βάση : σημείο Δ**
iii. **οξύ : σημείο A**
iv. **άλας και οξύ : σημείο B**

β) Να υπολογίσετε:

i. Τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος HA. (μον.2,0)

$$V_{\text{IΣ}} = 10\text{mL NaOH } 0,1\text{M}$$

$$\frac{1000\text{mL}}{10\text{mL}} \text{ περιέχουν } \frac{0,1 \text{ mol}}{x} \rightarrow x = 0,001\text{mol}$$



$$\begin{array}{lcl} 20\text{mL διαλύματος HA} & \text{περιέχουν} & 0,001\text{mol} \\ 1000\text{mL} & x & \rightarrow x = 0,05\text{mol} \\ & & C_{\text{HA}} = 0.05\text{M} \end{array}$$

- ii. Το pH του αρχικού διαλύματος του οξέος, αν η σταθερά διάστασής του είναι $K_{ox} = 2 \cdot 10^{-5}$. (χωρίς τη χρήση της καμπύλης) (μον.1,5)

$$[H^+] = \sqrt{K_{ox} \cdot C_{ox}} = \sqrt{2 \cdot 10^{-5} \cdot 0,05} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3} \text{ M}$$

$$pH = -\log [H^+] = -\log (10^{-3}) = 3$$

- iii. Το pH του διαλύματος που προκύπτει όταν στο αρχικό διάλυμα έχουν προστεθεί 6mL διαλύματος NaOH 0,1M. (μον.3,0)

$$V_{NaOH} = 6 \text{ mL}$$

$$C_{NaOH} = 0.1 \text{ M}$$

$$\begin{array}{lcl} 1000\text{mL} & \text{περιέχουν} & 0,1 \text{ mol} \\ 6\text{mL} & x & \rightarrow x = 0,0006 \text{ mol} \end{array}$$

20mL διαλύματος HA περιέχουν 0,001 mol
(υπολογίστηκε στο β(i))



Αρχικά	0,001 mol	0.0006mol		
Αντέδρασαν	0.0006mol	0.0006mol		
Παράγονται	/	/	0,0006mol	
Τελικά	0.0004mol	0	0.0006mol	

Δημιουργείται ρυθμιστικό διάλυμα, επομένως:

$$[H^+] = \frac{2 \cdot 10^{-5} \times (0.0004 \text{ mol} / 0.026 \text{ L})}{(0.0006 \text{ mol} / 0.026 \text{ L})} = 1.33 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$pH = -\log [H^+] = -\log (1.33 \cdot 10^{-5}) = 4.88$$

γ) Να επιλέξετε ποιος από τους παρακάτω δείκτες είναι κατάλληλος για την πιο πάνω ογκομέτρηση και γιατί; (μον.1,75)

- Πορτοκαλί του μεθυλίου $K_{\delta} = 10^{-4}$
- Φαινολοφθαλείνη $K_{\delta} = 10^{-9}$

Πορτοκαλί του μεθυλίου $K_{\delta} = 10^{-4} \rightarrow pK_{\delta} = 4 \rightarrow$ Ζώνη εκτροπής : 3 - 5

Φαινολοφθαλεΐνη $K_{\delta} = 10^{-9} \rightarrow pK_{\delta} = 9 \rightarrow$ Ζώνη εκτροπής : 8 - 10

Ο δείκτης που είναι κατάλληλος για την πιο πάνω ογκομέτρηση είναι η φαινολοφθαλεΐνη γιατί η ζώνη εκτροπής της βρίσκεται μέσα στην ζώνη εξουδετέρωσης.

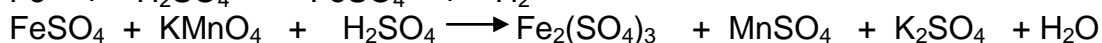
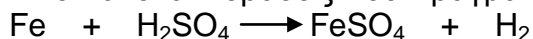
δ) Να γράψετε αν δημιουργείται σφάλμα και τι είδους (θετικό ή αρνητικό) στην πιο πάνω ογκομέτρηση εξουδετέρωσης όταν κατά την προετοιμασία της ογκομέτρησης η προχοΐδα ξεπλένεται μόνο με αποσταγμένο νερό πριν το γέμισμα της με μέτρο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.0,75)

Το σφάλμα που δημιουργείται είναι θετικό , αφού μετά το ξέπλυμα της προχοΐδας μόνο με αποσταγμένο νερό, η συγκέντρωση του μέτρου μειώνεται λόγω αραιώσης, άρα θα απαιτηθεί μεγαλύτερος όγκος μέτρου.

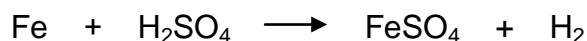
Ερώτηση 12

2 g ακάθαρτου Fe διαλύθηκαν σε αραιό διάλυμα H_2SO_4 και το διάλυμα συμπληρώθηκε με αποσταγμένο νερό μέχρι τελικό όγκο 100 mL (διάλυμα Α). Στη συνέχεια 10 mL από το διάλυμα Α ογκομετρήθηκαν με διάλυμα $KMnO_4$ 0,025 M παρουσία H_2SO_4 . Ο μέσος όγκος του μέτρου ήταν 20 mL.

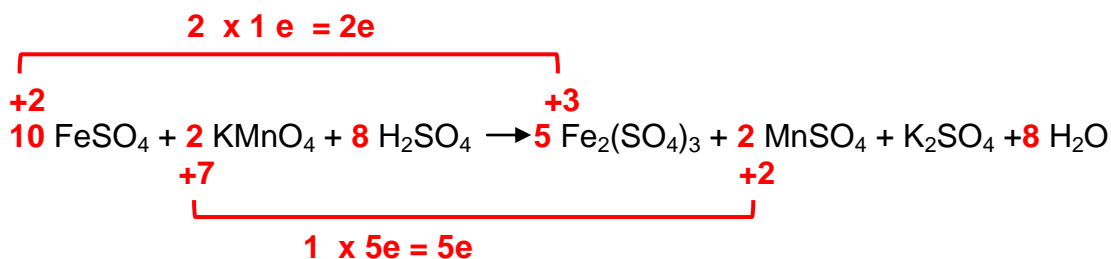
Δίνονται οι αντιδράσεις που πραγματοποιήθηκαν στην πιο πάνω διαδικασία.



α) Να γράψετε τους συντελεστές των πιο πάνω αντιδράσεων. (μον.2,0)



Δεν χρειάζονται συντελεστές

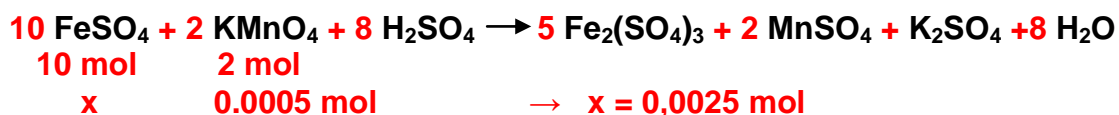


β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος Α. (μον.3,0)

$$C_{KMnO_4} = 0.025 M$$

1000mL περιέχουν 0,025 mol

$$20mL \quad \quad \quad x \quad \quad \rightarrow \quad x = 0,0005 mol$$



10mL περιέχουν 0,0025 mol

1000mL \times $\rightarrow x = 0,25 \text{ mol} \rightarrow C = 0,25 \text{ M}$

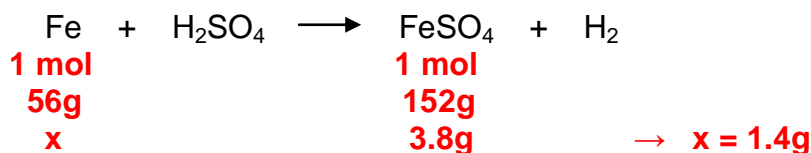
γ) Να βρείτε την % κ.μ. περιεκτικότητα του δείγματος σε Fe. (μον.4,0)

10mL διαλύματος περιέχουν 0,0025 mol FeSO_4

100ml $\times \rightarrow x = 0,025 \text{ mol}$

$M_r(\text{FeSO}_4) = 56 + 32 + 4 \times 16 = 152$
 1 mol = 152g

$0.025 \text{ mol} \times 152 \text{ g/mol} = 3.8 \text{ g}$



2g δείγματος περιέχουν 1,4g Fe
 100g \times

% κ.μ. (Fe) = $(1.4 / 2) \times 100 = 70 \%$

δ) Να αναφέρετε πώς αναγνωρίζεται το τελικό σημείο της ογκομέτρησης. (μον.0,5)

Μετά το τελικό σημείο της ογκομέτρησης, όταν δηλαδή ο FeSO_4 έχει οξειδωθεί όλος από το KMnO_4 , με την προσθήκη της πρώτης σταγόνας KMnO_4 το διάλυμα μέσα στην κωνική φιάλη θα αποκτήσει ανοικτό ιώδες χρώμα.

ε) Να γράψετε τι σφάλμα θα προκαλέσει στην ογκομέτρηση αν χρησιμοποιηθεί διάλυμα HCl αντί διάλυμα H_2SO_4 . (μον.0,5)

Θα έχουμε θετικό σφάλμα.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ

.....

Κλειώ Σαββίδου