

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΤΑΞΗ: Β' ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 24/05/2018

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΒΑΘΜΟΣ

Αριθμητικώς:

Ολογράφως:

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

Ονοματεπώνυμο μαθητή/τριας:Τμήμα..... ΑΡ.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1, Fe=56, O=16, Zn=65, Cl=35,5

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης: $K_{CH_3COOH} = K_{NH_3} = 1,8 \times 10^{-5}$

Γραμμομοριακός όγκος= 22,4L

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.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 13 σελίδες.

ΔΕ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις (1 – 4).

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

Ερώτηση 1

Στο εργαστήριο χημείας υπάρχουν πέντε δοχεία (1, 2, 3, 4, 5) στα οποία περιέχονται τα ακόλουθα διαλύματα τα οποία έχουν όλα συγκέντρωση 0,1M.

A: Διάλυμα οξικού νατρίου

B: Διάλυμα υδροξειδίου του καλίου

Γ: Διάλυμα νιτρικού οξέος

Δ: Διάλυμα υδροφθορικού οξέος

E: Διάλυμα νιτρικού καλίου

Σας δίνεται ο παρακάτω πίνακας με την τιμή pH του κάθε δοχείου:

Δοχείο	1	2	3	4	5
pH	7	9	1	13	3

Να γράψετε ποιο διάλυμα από τα A, B, Γ, Δ και E, περιέχεται στο κάθε δοχείο

A:2 B:4 Γ:3 Δ:5 E:1

Ερώτηση 2

Να υπολογίσετε:

α) Τη μοριακότητα του διαλύματος που προκύπτει από τη διάλυση 3,36L αέριας αμμωνίας μετρημένα σε STP συνθήκες στο νερό ώστε να προκύψει διάλυμα με όγκο 200mL. (2,5μ)

22,4L NH_3 1mol

0.15mol

200mL

3,36L $X_1; X_1 = \frac{1 \cdot 3.36}{22.4} = 0.15 \text{ mol}$ $X_2;$ 1000mL $X_2 = \frac{0.15 \cdot 1000}{200} = 0.75 \text{ M}$

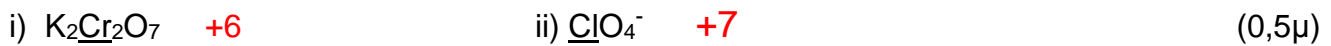
β) Τον όγκο του αποσταγμένου νερού που θα πρέπει να προστεθεί στο πιο πάνω διάλυμα ώστε η μοριακότητα του να γίνει 0,5M. (2,5μ)

0,5mol 1000mL

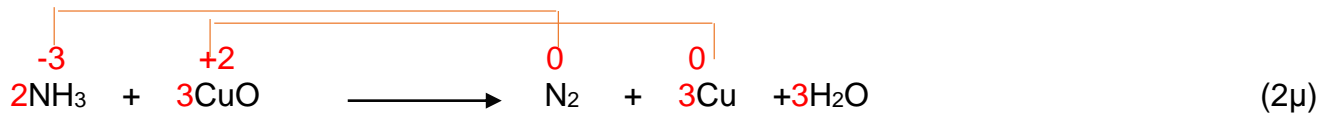
0.15mol $X;$ $X = \frac{1000 \cdot 0.15}{0.5} = 300 \text{ mL}$ Θα προσθέσουμε: $300 - 200 = 100 \text{ mL}$

Ερώτηση 3

α) Να βρείτε τον αριθμό οξείδωσης των στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα στα πιο κάτω

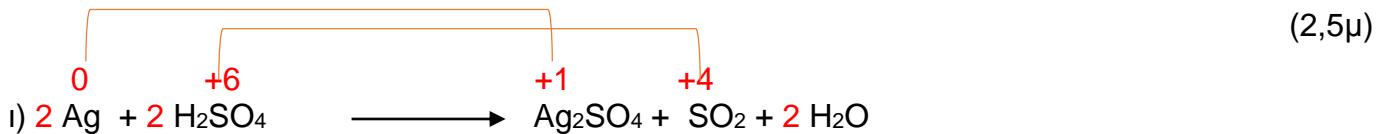


β) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της πιο κάτω αντίδρασης με χρήση των αριθμών οξείδωσης και να αναφέρετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα.



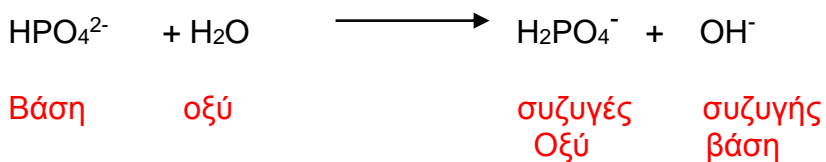
Οξειδωτικό: CuO Αναγωγικό: NH_3

γ) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις. Να δείξετε αναλυτικά τις μεταβολές των αριθμών οξείδωσης των στοιχείων στις οξειδωτικές και τις αναγωγικές ουσίες.



Ερώτηση 4

α) Στην πιο κάτω αντίδραση, να σημειώσετε κάτω από την αντίστοιχη ένωση ή το αντίστοιχο ιόν, αν είναι βάση ή οξύ κατά *Brønsted* – Lowry καθώς και το αντίστοιχο συζυγές οξύ και τη συζυγή βάση. (3μ)



β) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα (2μ)

Οξύ	HNO_3	HS^-	HF	HCO_3^-
Συζυγής βάση	NO_3^-	S^{2-}	F^-	CO_3^{2-}

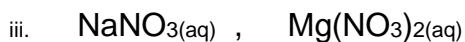
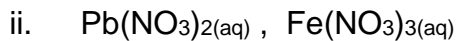
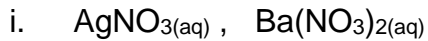
ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10.

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

Ερώτηση 5

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη χημικών ουσιών:



α) Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο διαφορετικό για κάθε ζεύγος το οποίο να δίνει εμφανές αποτέλεσμα μόνο με τη μία από τις δύο ουσίες του κάθε ζεύγους. (3μ)

i. HCl ii. H_2SO_4 iii. NaOH

β) Να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα που θα παρατηρήσουμε για το κάθε ζεύγος με τα προτεινόμενα αντιδραστήρια. (3μ)

i. Σχηματίζεται άσπρο ίζημα ii. Σχηματίζεται άσπρο ίζημα iii. Σχηματίζεται άσπρο ίζημα

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



Ερώτηση 6

Για τον υπολογισμό της μοριακότητας διαλύματος θειικού σιδήρου (II), FeSO_4 , έγιναν 3 ογκομετρήσεις 10mL του διαλύματος με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, KMnO_4 , 0,02M στην παρουσία διαλύματος θειικού οξέος, H_2SO_4 , 2M. Τα αποτελέσματα των ογκομετρήσεων δίνονται πιο κάτω:

1^η ογκομέτρηση (προσανατολισμού): 15,1mL

2^η ογκομέτρηση (ακριβείας): 14,8mL

3^η ογκομέτρηση (ακριβείας): 14,7mL

Σας δίνεται η χημική αντίδραση που πραγματοποιείται:



α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της πιο πάνω αντίδρασης. (3,5μ)

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος του FeSO_4 . (4μ)

$$\text{Μέσος όγκος} = \frac{14,8 + 14,7}{2} = 14,75\text{mL}$$

$$1000\text{mL} \quad \text{KMnO}_4 \quad 0.02\text{mol}$$

$$X_1 = \frac{0.02 \cdot 14.75}{1000} = 2.95 \cdot 10^{-4}$$

$$2\text{mol KMnO}_4$$

$$8\text{mol FeSO}_4$$

$$14.75\text{mL}$$

$$X_1$$

$$2.95 \cdot 10^{-4}$$

$$X_2$$

$$X_2 = \frac{2.95 \cdot 10^{-4} \cdot 8}{2} = 1.475 \cdot 10^{-3}$$

$$1.475 \cdot 10^{-3}\text{mol FeSO}_4 \quad 10\text{mL}$$

$$X_3$$

$$1000\text{mL}$$

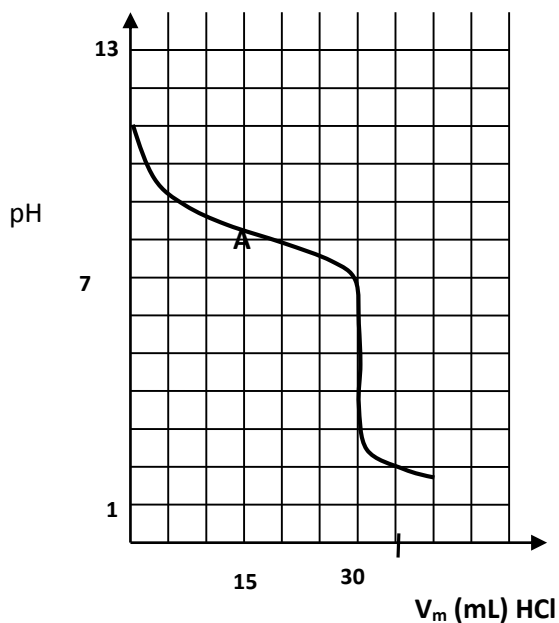
$$\frac{1,475 \cdot 1000 \cdot 10^{-3}}{10} = 0.1475\text{M}$$

γ) Να εξηγήσετε πως θα επηρεαστεί το αποτέλεσμα της ογκομέτρησης αν αντί για θειικό οξύ, H_2SO_4 , χρησιμοποιηθεί νιτρικό οξύ, HNO_3 . (2,5μ)

Το νιτρικό οξύ είναι και αυτό οξειδωτικό και ανταγωνίζεται το υπερμαγγανικό κάλιο γι' αυτό και θα γίνει μικρότερη κατανάλωση του υπερμαγγανικού καλίου άρα μικρότερος όγκος του μέτρου και η μοριακότητα του FeSO_4 θα υπολογιστεί μικρότερη ➡ αρνητικό σφάλμα.

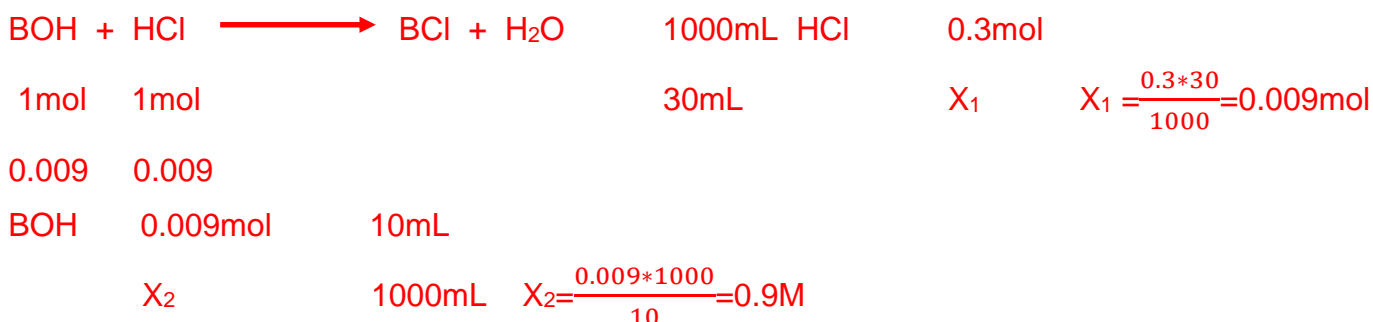
Ερώτηση 7

Δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 10 mL μονοϋδροξυλικής βάσης, BOH, από διάλυμα HCl 0,3M.



α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της βάσης BOH.

(2μ)



β) Η βάση είναι ασθενής. Να υποδείξετε δύο χαρακτηριστικά της καμπύλης που να δείχνουν ότι η βάση είναι ασθενής.

(2μ)

Το pH στην αρχή της ογκομέτρησης μειώνεται πολύ γρήγορα και στη συνέχεια αργά

Το αρχικό pH αν ήταν ισχυρή βάση θα ήταν $14 - (-\log 0.9) = 13.95$ και όχι 11

γ) Να υπολογίσετε:

ι. τη σταθερά διάστασης της βάσης BOH.

(1,5μ)

$$\text{pH}=11 \longrightarrow \text{pOH}=14-11=3 \longrightarrow [\text{OH}]=10^{-\text{pOH}}=10^{-3}$$

$$K_{\text{βας}} = \frac{[\text{OH}]^2}{c_{\text{βας}}} = 10^{-6} / 0.9 = 1.1 \cdot 10^{-6}$$

ii. την τιμή pH στο σημείο A.

(1,5μ)

Ημιεξουδετέρωση: $pOH = pK_{\beta\alpha\varsigma} = -\log K_{\beta\alpha\varsigma} = -\log 1.1 \cdot 10^{-6} = 5.95 \longrightarrow pH = 14 - 5.95 = 8.05$

δ) Από τους γνωστούς δείκτες του πιο κάτω πίνακα ποιος είναι ο καταλληλότερος για την πιο πάνω ογκομέτρηση και γιατί;

(1,5μ)

Δείκτης	Φαινολοφθαλείνη	Κυανούν της βρωμοθυμόλης	Ηλιανθίνη
Ζώνη εκτροπής	8,2-10	6-7.6	3,1-4,2

Η ηλιανθίνη γιατί η ζώνη εκτροπής της περιλαμβάνεται εξ'ολοκλήρου στη ζώνη εξουδετέρωσης.

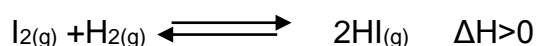
ε) Κατά τη διαδικασία της πιο πάνω ογκομέτρησης μερικές σταγόνες του μέτρου παρέμειναν στα τοιχώματα της κωνικής φιάλης μέχρι το τέλος της ογκομέτρησης. Να εξηγήσετε σε τι είδους σφάλμα, θετικό ή αρνητικό, θα οδηγήσει το λάθος αυτό.

(1,5μ)

κάποια ποσότητα του μέτρου θα μείνει στα τοιχώματα θα μετρήσουμε μεγαλύτερο όγκο του μέτρου και η συγκέντρωση της βάσης που θα υπολογίσουμε θα είναι μεγαλύτερη από την πραγματική επομένως θετικό σφάλμα.

Ερώτηση 8

Σε κενό δοχείο 20 L σε κάποια θερμοκρασία $\theta^{\circ}C$ εισάγονται 2 mol H_2 και 3 mol I_2 και αποκαθίσταται η ισορροπία:



α) Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας παραμένουν στο δοχείο 1,5mol I_2 . Να υπολογιστεί η τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c στη θερμοκρασία $\theta^{\circ}C$ καθώς και οι συγκεντρώσεις των 3 ουσιών στην ισορροπία.

(5,5μ)



Αρχικά 3 2 0 $3 - x = 1,5 \longrightarrow x = 1,5$

Αντιδρ/παράγο x x 2x

Ισορροπία: 3-x 2-x 2x

Ισορροπία 1,5 0,5 3

Συγκεντρώσεις: $[I_2] = 1.5/20 = 0.075$ $[H_2] = 0.5/20 = 0.025$ $[HI] = 1.5/20 = 0.15$ $K_c = \frac{0.15 \cdot 0.15}{0.075 \cdot 0.025} = 12$

β) Ποια επίδραση θα είχε, στην **ποσότητα του HI**, και στη **σταθερά ισορροπίας** οι πιο κάτω μεταβολές: (4,5μ)

i. Προσθήκη H₂

Η ισορροπία θα κινηθεί προς τα δεξιά, η ποσότητα του HI θα μεγαλώσει. Η σταθερά ισορροπίας δεν θα μεταβληθεί διότι μόνο με τη μεταβολή της θερμοκρασίας μεταβάλλεται.

ii. Αύξηση της θερμοκρασίας

Η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη αντίδραση επομένως θα κινηθεί προς τα δεξιά, επομένως η ποσότητα του HI θα μεγαλώσει και η σταθερά ισορροπίας θα μεγαλώσει.

iii. Αύξηση του όγκου του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία.

Η αύξηση του όγκου επιφέρει μείωση της πίεσης όμως τα mol των αερίων δεξιά και αριστερά είναι τα ίδια επομένως δεν θα επηρεαστεί η ισορροπία: Η ποσότητα του HI θα παραμείνει η ίδια και η σταθερά θα παραμείνει η ίδια.

Ερώτηση 9

Για τα πιο κάτω πειράματα να γράψετε τις παρατηρήσεις τις οποίες αναμένετε να κάνετε καθώς και τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται.

α) Σε διάλυμα νιτρικού μολύβδου, Pb(NO₃)₂, (4μ)

i. προσθέτουμε σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH.

Παρατηρήσεις:

Καταβυθίζεται λευκό ίζημα

Αντίδραση:



ii. Στη συνέχεια προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH.

Παρατηρήσεις:

Το ίζημα διαλύεται και σχηματίζεται άχρωμο διάλυμα

Αντίδραση:



β) i) Σε στερεό χλωριούχο αμμώνιο, NH₄Cl, προσθέτουμε 2-3 mL διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, και θερμαίνουμε. (4μ)

Παρατηρήσεις:

Έντονος αφρισμός παραγωγή άχρωμου αερίου με αποπνιχτική οσμή.



ii) Στη συνέχεια πλησιάζουμε στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα ράβδο την οποία είχαμε βυθίσει προηγουμένως σε πυκνό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl.

Παρατηρήσεις:

Σχηματίζονται λευκοί καπνοί.

Αντίδραση:



- γ) Σε στερεό χλωριούχο νάτριο, NaCl προσθέτουμε 2-3 ml πυκνού θειικού οξέος, H₂SO₄. (2μ)

Παρατηρήσεις:

Έντονος αφρισμός με παραγωγή άχρωμου αερίου

Αντίδραση:

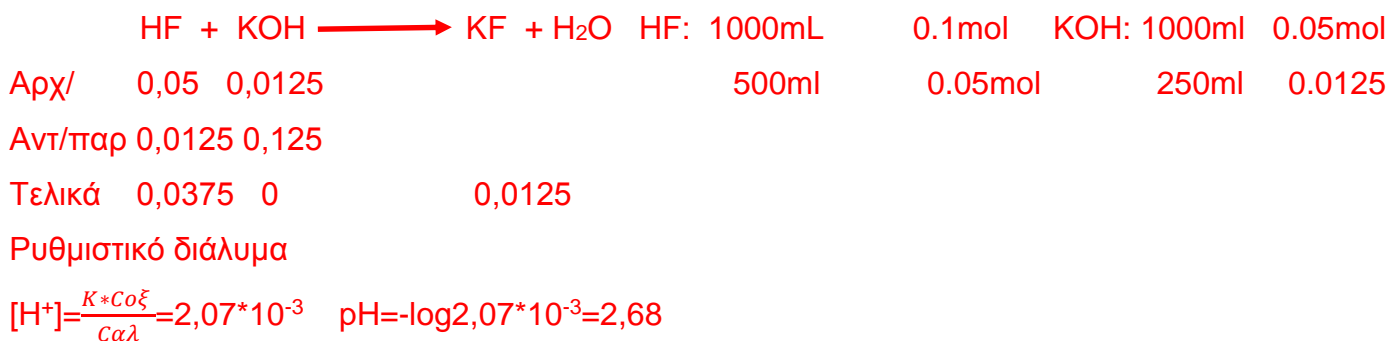


Ερώτηση 10

- α) i) Το pH διαλύματος υδροφθορικού οξέος, HF, 0.1M είναι 2,08. Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης του υδροφθορικού οξέος. (3μ)

$$\text{pH}=2.08 \quad \longrightarrow \quad [\text{H}^+]=10^{-2.08}=0.083 \quad K_{\text{HF}}=\frac{0.083^2}{0.1}=6.9 \cdot 10^{-4}$$

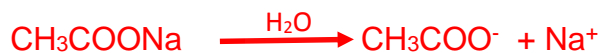
- ii) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει από την ανάμιξη 500mL διαλύματος υδροφθορικού οξέος, HF, 0,1M με 250mL διαλύματος υδροξειδίου του καλίου, KOH, 0,05M. (Να γράψετε πρώτα την χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται) (5μ)



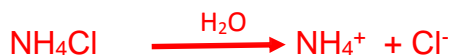
β) Να γράψετε τις αντιδράσεις της υδρόλυσης των πιο κάτω αλάτων:

(2μ)

i) CH_3COONa



ii) NH_4Cl



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

Κράμα σιδήρου (Fe) - ψευδαργύρου (Zn) αντιδρά πλήρως με περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl. Από την αντίδραση ελευθερώνονται 5,6L αερίου Α σε Κ.Σ. Στο διάλυμα που σχηματίζεται πιο πάνω προστίθεται περίσσεια NaOH οπότε σχηματίζεται ίζημα Β μάζας 4,5g.

α) Να γράψετε το όνομα και τον χημικό τύπο του αερίου Α καθώς και τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται κατά την παραγωγή του.

(3μ)

Αέριο Α: Υδρογόνο H_2



β) Με ποιο τρόπο ανιχνεύεται το αέριο Α;

(1μ)

Με αναμμένο σπέρτο καίγεται εκρηκτικά

γ) Να γράψετε το όνομα και τον χημικό τύπο του ιζήματος Β καθώς και τη χημική εξίσωση της αντίδρασης παραγωγής του. (2μ)

Ίζημα Β: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ Υδροξείδιο του σιδήρου (II).



δ) Να υπολογίσετε την κατά μάζα σύσταση του κράματος. (4μ)



$$1\text{mol} \qquad 90\text{g}$$

$$X1; \qquad 4.5\text{g}$$

$$X1 = \frac{4.5}{90} = 0.05\text{mol}$$



$$56\text{g} \qquad 1\text{mol} \qquad 2.8\text{g} \qquad X3;$$

$$X2; \qquad 0.05\text{mol} \qquad X3 = \frac{22.4 \cdot 2.8}{56} = 1.12\text{L}$$

$$X2 = \frac{56 \cdot 0.025}{1} = 2.8\text{g Fe}$$

$$\text{H}_2 \text{ από τον ψευδάργυρο: } 5.6 - 1.12 = 4.48\text{L}$$



$$65\text{g} \qquad 22.4\text{L}$$

$$X4; \qquad 4.48\text{L}$$

$$X4 = \frac{65 \cdot 4.48}{22.4} = 13\text{g} \quad \text{κράμα:}$$

Ερώτηση 12

α) Σε 4 δοχεία χωρίς ετικέτες περιέχονται αντίστοιχα τα στερεά άλατα:



Να εισηγηθείτε απλά χημικά πειράματα με τα οποία θα διακρίνετε τα πιο πάνω άλατα γράφοντας τις παρατηρήσεις στις οποίες θα βασίσετε τη διάκριση καθώς και τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται. (6μ)



Σε δείγματα των 4 αλάτων προσθέτουμε αποσταγμένο νερό και αναδεύουμε. Το άλας το οποίο δεν διαλύεται είναι το BaSO_4 .

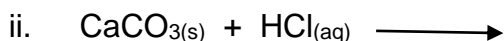
Στα διαλύματα των άλλων 3 αλάτων προσθέτουμε διάλυμα θειικού οξέος, H_2SO_4 .

Στο διάλυμα που θα παρατηρήσουμε να σχηματίζεται άσπρο ίζημα είναι ο $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Στο διάλυμα που θα παρατηρήσουμε φυσαλίδες άχρωμου αερίου είναι το Na_2CO_3 .

Στο διάλυμα που δεν θα παρατηρήσουμε καμιά αλλαγή είναι το NaCl .



β) Να γράψετε σε ιοντική μορφή και να συμπληρώσετε τις πιο κάτω χημικές εξισώσεις: (4μ)



ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Ο Διευθυντής

Ανδρέας Λοΐζου

Εισηγητές

Κουταλιανός Χριστόδουλος

Χατζηζωρζής Σωτήρης