

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ (επιλογής)

ΤΑΞΗ: Β'

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 02/06/2016

ΧΡΟΝΟΣ: 2 ώρες και 30 λεπτά

Βαθμός : _____

Ολογράφως: _____

Υπογραφή: _____

Ονοματεπώνυμο: _____ Τμήμα: ____ Αριθμός: ____

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, S = 32 ,Cl=35.5, Cu=63.5 , Zn = 65

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

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

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

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.
- Η σελίδα 14 είναι κενή και μπορείτε να τη χρησιμοποιήσετε σαν πρόχειρη ή να συμπληρώσετε κάποιο θέμα.

ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις .

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

Ερώτηση 1

Να δώσετε σύντομες εξηγήσεις για τις ακόλουθες δηλώσεις:

α) Τα τήγματα των ιοντικών ενώσεων είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού. (μ.1)

Στα τήγματα των ιοντικών ενώσεων προκαλείται χωράρισμα των ηλεκτρικών δυνάμεων που ασκούνται μεταξύ των ιόντων, ετσι υπάρχουν ελεύθερα ιόντα.

β) Σε μια ογκομέτρηση ασθενούς βάσεως με ισχυρό οξύ, το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι μικρότερο του επτά ($\text{pH} < 7$). (μ.2)

Στο Ι.Σ το οξος που παράγεται απο την εξουδετέρωση υδροφύτου οξίνου, αρα το δ/μα έχει $\text{pH} < 7$

γ) Τα x γραμμάρια αέριας NH_3 καταλαμβάνουν μεγαλύτερο όγκο από x γραμμάρια CO_2 . (μ.2)

$$M_r \text{NH}_3 = 28$$

$$M_r \text{CO}_2 = 44$$

$$\begin{array}{cc} 28 \text{ g} & 22,4 \text{ L} \\ x \text{ g} & V_{\text{NH}_3} \end{array}$$

$$V_{\text{NH}_3} = \frac{22,4 \cdot x}{28}$$

$$\begin{array}{cc} 44 \text{ g} & 22,4 \text{ L} \\ x \text{ g} & V_{\text{CO}_2} \end{array}$$

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{22,4 \cdot x}{44}$$

$$V_{\text{NH}_3} > V_{\text{CO}_2}$$

Ερώτηση 2

α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης (Α.Ο.) του χλωρίου (Cl) στις παρακάτω ενώσεις.

$$\text{Cl}_2 : \boxed{x=0}$$

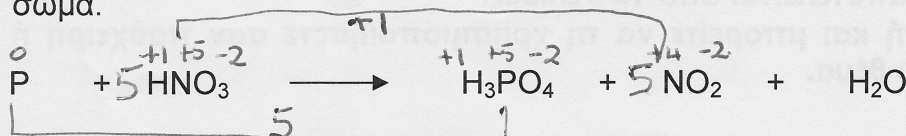
(μ.2)

$$\text{HCl} : +1 + x = 0 \Rightarrow \boxed{x=-1}$$

$$\text{KClO}_4 : +1 + x + 4(-2) = 0 \Rightarrow \boxed{x=+7}$$

$$\text{HClO} : +1 + x - 2 = 0 \Rightarrow \boxed{x=+1}$$

β) Να βρείτε τους συντελεστές της πιο κάτω οξειδοαναγωγικής αντίδρασης με την μέθοδο των αριθμών οξείδωσης. Να αναφέρετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα. (μ.3)



Οξειδωτικό σώμα : HNO_3

Αναγωγικό σώμα: P

Ερώτηση 3

Να προτείνετε ένα πειραματικό τρόπο διάκρισης για τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών.
Να αναφέρετε το αντιδραστήριο και τις παρατηρήσεις σας.

α) Διάλυμα HCl – διάλυμα NaOH

(μ.1)

Με δάκτυλο Φ.Φ

δ/μα HCl → άχρωμο

δ/μα NaOH → κόκκινο

β) Στερεό CaCO₃ – CaCl₂

(μ.2)

Με δ/μα HCl.

Στο στερεό CaCO₃ θα παρατηρηθούν αφρίδες

γ) Αραιό διάλυμα HNO₃ – πυκνό διάλυμα HNO₃

(μ.2)

Με Cu

Cu + αρ HNO₃ → NO ↑ • άχρωμο αέριο
• χαλαρό δ/μα

Cu + π HNO₃ → NO₂ ↑ • καφέ αέριο
• χαλαρό πράσινο δ/μα

Ερώτηση 4

Να κατατάξετε κατά σειρά αυξανόμενου σημείου ζέσεως τις πιο κάτω ουσίες, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

(μ.5)

O₂ , HF , HCl , KCl , SO₂

- O₂ : διαεσποράς

- HF : δεσφοί υδροχόνου

- HCl : διπόλου - διπόλου

- KCl : ιονικός δεσμός

- SO₂ : διπόλου - διπόλου

Mr_{HCl} = 36,5

Mr_{SO₂} = 48

Σ.Ζ O₂ < Σ.Ζ HCl < Σ.Ζ SO₂ < Σ.Ζ HF < Σ.Ζ KCl

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10

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

Ερώτηση 5

A. Να γράψετε όλες τις παρατηρήσεις σας κατά την εκτέλεση των πιο κάτω πειραμάτων:

- α) Σε δοκιμαστικό σωλήνα, που περιέχει στερεό NH_4Cl , προσθέτουμε διάλυμα NaOH και θερμαίνουμε ελαφριά. Στη συνέχεια, πλησιάζουμε στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα γυάλινη ράβδο που την έχουμε βυθίσει σε πυκνό HCl . (μ.2)

- Διαφεύγει το αέριο, αχνωρό αέριο

- Λευκοί καπνοί (νέφιν)

- β) Σε δοκιμαστικό σωλήνα, που περιέχει διάλυμα $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, προσθέτουμε σταγόνες διαλύματος NH_3 . Στη συνέχεια προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος NH_3 . (μ.2)

- Παράγει ίζημα

- Διαλύεται το ίζημα, μέχρι δ/κα

- γ) Σε δοκιμαστικό σωλήνα, που περιέχει διάλυμα HCl , προσθέτουμε ένα κομματάκι ταινίας Mg . Στο στόμιο του σωλήνα πλησιάζουμε αναμμένο κερί. (μ.2)

- Αφρισμός, θερμότητα, αχνωρό αέριο

- Καίγεται εκρηκτικά

B. Δίνονται τα πιο κάτω ισομοριακά διαλύματα:

NaOH , NH_4Cl , NaCN , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, NaCl , $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

- α) Ποιο από τα πιο πάνω διαλύματα έχει: (μ.2)

i. Το μεγαλύτερο pH; $\text{Ca}(\text{OH})_2$

ii. Το μικρότερο pH; NH_4Cl

- β) Ποιο /ποια από τα πιο πάνω διαλύματα έχουν, στους 25°C $\text{pH} = 7$;

..... $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, NaCl

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

$\text{CH}_3\text{COONH}_4$ αλς που προέρχεται από ασθενές οξύ (μ.2)
με ασθενή βάση που έχει 16 pK
($K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$)

NaCl : αλς που προέρχεται από 16χυρή βάση και 16χυρό οξύ

Ερώτηση 6

A. Για τον υπολογισμό της μοριακότητας διαλύματος FeSO_4 μια ομάδα μαθητών ακολούθησε τα πιο κάτω πειραματικά στάδια:

- 1) Ξέπλυνε μια προχοΐδα με αποσταγμένο νερό και μετά με διάλυμα KMnO_4 . Στη συνέχεια, κλείνοντας τη στρόφιγγα, γέμισε τη προχοΐδα με το διάλυμα KMnO_4 .
- 2) Ξέπλυνε τη κωνική φιάλη με αποσταγμένο νερό και μετά με το άγνωστο διάλυμα FeSO_4 .
- 3) Ξέπλυνε εσωτερικά το σιφώνιο με αποσταγμένο νερό και στη συνέχεια αναρρόφησε 10mL από το άγνωστο διάλυμα του FeSO_4 και μετέφερε την ποσότητα αυτή μέσα στη κωνική φιάλη.
- 4) Στη συνέχεια πρόσθεσε στη κωνική φιάλη, με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου, 10mL διαλύματος HNO_3 2M.
- 5) Από τις ογκομετρήσεις ακριβείας $V_1 = 10,3\text{mL}$, $V_2 = 10,00\text{mL}$, $V_3 = 10,00\text{mL}$ βγήκε ο ισοδύναμος όγκος $V = 10,00\text{mL}$ και υπολόγισε τη συγκέντρωση του FeSO_4 .

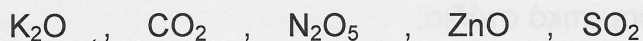
Για κάθε στάδιο (1 – 5) να αναφέρετε, αν έγινε λάθος ή όχι κατά την πειραματική διαδικασία. Στην περίπτωση που έγινε λάθος να αναφέρετε σε τι σφάλμα (θετικό ή αρνητικό) τους οδήγησε.

Να δικαιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μ.5)

- Στάδιο 1: Σωστό
- Στάδιο 2: Λάθος, μικροτερη ποσότητα αρνήδων καταναλώσαν μικροτερης ποσότητας νερού, θετικό σφάλμα
- Στάδιο 3: Λάθος, μικροτερη ποσότητα αρνήδων, αφού αραιώνεται, μικροτερη ποσότητα νερού, αρνητικό σφάλμα
- Στάδιο 4: Λάθος. Το HNO_3 δρα ως οξυδωτικό καταναλώνει μικροτερης ποσότητας νερού που είναι οξυδωτικό, σφάλμα αρνητικό
- Στάδιο 5: Σωστό. η τιμή $V = 10,3\text{mL}$ απορρίπτεται

B. Δίνονται οι χημικοί τύποι των πιο κάτω οξειδίων:



α) Να αναφέρετε ένα οξείδιο που:

(μ.3)

i. Έχει μόνο βασικό χαρακτήρα K_2O

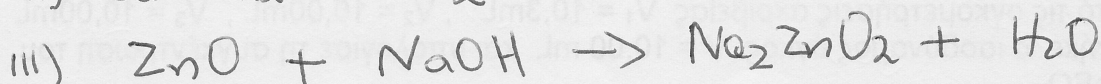
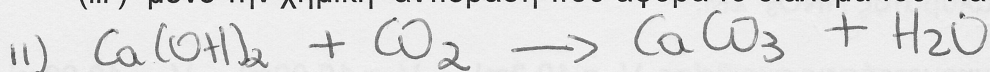
ii. Ανιχνεύεται με διαυγές $Ca(OH)_2$ CO_2

iii. Αντιδρά με διάλυμα HCl και με διάλυμα $NaOH$,δίνοντας άχρωμα διαλύματα. ZnO

β) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις για το ερώτημα (ii) και για το ερώτημα

(iii) μόνο την χημική αντίδραση που αφορά το διάλυμα του $NaOH$.

(μ.2)

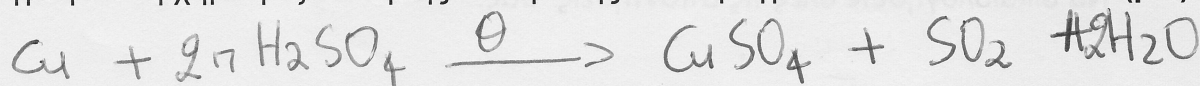


Ερώτηση 7

Σε ποτήρι ζέσεως τοποθετούμε 1,27 g Cu , προσθέτουμε περίσσεια πυκνού H_2SO_4 και θερμαίνουμε στην εστία.

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.

(μ.2)



β) Να γράψετε δυο παρατηρήσεις που αναμένετε να γίνουν κατά την διάρκεια του πειράματος.

(μ.2)

- Φυσαλίδες άχρωμου αερίου
- Γαζαίο δ/μα

γ) Να περιγράψετε τρόπο ανίχνευσης του αερίου που εκλύεται.

(μ.2)

Δινοθικό χαρτί εμποτισμένο με $KMnO_4$, οξινισμένο με δ/μα H_2SO_4 . Αποχρωματισμός (Από ιώδες \rightarrow άχρωμο)

δ) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που εκλύεται σε συνθήκες ΚΣ.

(μ.3)



1 mol

0,02 mol

1 mol SO_2 22,4 L

0,02 mol

x_3

$x_3 = 0,448 L SO_2$

1 mol

x_2

$x = 0,02 mol SO_2$

$A_{rCu} = 63,5$

1 mol 63,5 g

x_1 1,27 g

$x = 0,02 mol$

ε) Να δηλώσετε τι αναμένετε να συμβεί, αν αντί πυκνό H_2SO_4 , χρησιμοποιηθεί αραιό H_2SO_4 .

(μ.1)

Καμία παρατήρηση.

Ερώτηση 8

A. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία



Να αναφέρετε αν οι πιο κάτω δηλώσεις είναι ορθές ή λανθασμένες. Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις. (μ.4)

α) Με τη μείωση της θερμοκρασίας η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται δεξιά. ...Σωστό...

Συμφωνά με την αρχή του Le Chatelier θα κινηθεί προς την κατεύθυνση που αντισταθμίζει τη μεταβολή. Δεξιά που έχουμε εξωθερμική αντίδραση.

β) Με την αύξηση της πίεσης αυξάνεται η ποσότητα της αμμωνίας.Σωστό...

Προς τα δεξιά mol (2) < (4) mol

γ) Με την αύξηση της θερμοκρασίας προκαλείται μείωση της σταθεράς K_cΣωστό...

Μετατόπιση προς τα αριστερά (αντιδρώντα) που έχουμε ενδοθερμική αντίδραση, λόγω της ισοθεμίας NH_3 ορα λόγω της K_c .

δ) Με την προσθήκη καταλύτη η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα δεξιά. ...Λάθος...

Οι καταλύτες δεν επηρεάζουν τη θέση της Χ.Ι, μόνο επιταχύνουν την αποκατάστασή της.

B. 8g NaOH διαλύθηκαν σε ποτήρι ζέσεως που περιείχε αποσταγμένο νερό. Αφού το διάλυμα αφέθηκε να κρυώσει, μεταφέρθηκε μαζί με τα υγρά έκπλυσης σε ογκομετρική φιάλη των 100mL και προστέθηκαν αποσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή.

α) Γιατί χρησιμοποιήθηκε αποσταγμένο νερό; Δεν περιέχει άλατα (μ.1)

Το νερό της βρύσης έχει άλατα τα οποία θα επηρεάσουν το αποτέλεσμα

β) Γιατί μεταφέρθηκαν τα υγρά έκπλυσης στην ογκομετρική φιάλη; (μ.1)

Για τη βεβαιότητα της της ισοθεμίας NaOH που συρίδαται

γ) Γιατί το διάλυμα αφέθηκε να κρυώσει, πριν μεταφερθεί στην ογκομετρική φιάλη; (μ.1)

Οι ογκομετρικές φιάλες είναι βαθμονομημένες για ακριβή όγκο σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες

- δ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος του NaOH που παρασκευάστηκε πιο πάνω. (μ.3)

100mL δ/τος 8g NaOH

1000mL x_1

$$x = 80g \cdot NaOH$$

$$Mr_{NaOH} = 40$$

1 mol. 40g

x_2 80g

$$x_2 = 2 \text{ mol.}$$

$$\boxed{NaOH \quad 2M}$$

Ερώτηση 9

A. Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω υδατικών διαλυμάτων:

- i. HNO_3 0,63% κ.ό (w/v).

100mL δ/τος 0,63g HNO_3

1000mL x_1

$$x_1 = 6,3g \cdot HNO_3$$

$$Mr_{HNO_3} = 63$$

1 mol 63g

n 6,3g

$$n = 0,1 \text{ mol}$$

- ii. CH_3COOH 0,5M

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

$$[H^+] = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,5}$$

$$[H^+] = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

HNO_3 0,1M

(μ.2)



1 mol

1 mol

0,1 mol

x_1

$$x_1 = 0,1 \text{ mol}$$

$$[H^+] = 0,1M$$

$$pH = -\log[H^+] =$$

$$= -\log 0,1 = 1$$

$$\boxed{pH = 1}$$

(μ.2)

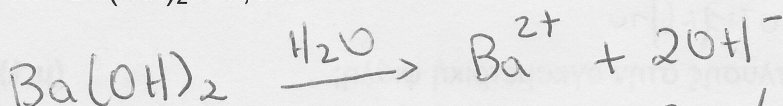
$$pH = -\log [H^+]$$

$$pH = -\log (3 \cdot 10^{-3})$$

$$\boxed{pH = 2,5}$$

- iii. $Ba(OH)_2$ 0,1M

(μ.2)



1 mol

2 mol.

0,1 mol

n,

$$n = 0,2 \text{ mol } OH^-$$

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

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pOH = -\log 0,2$$

$$pOH = 0,7$$

$$pH + pOH = 14$$

$$pH = 14 - 0,7$$

$$\boxed{pH = 13,3}$$

- B. Σε δοχείο που περιέχει 1L διαλύματος CH_3COOH 0,6M προσθέτουμε 0,5mol NaOH . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος (η μεταβολή του όγκου θεωρείται αμελητέα). (μ.4)

	CH_3COOH	NaOH	CH_3COONa	H_2O	V
αρχικά	0,6	0,5	—		
Αντι/Προρ	-0,5	-0,5	0,5		
Τηλικ	0,6-0,5=0,1	0	0,5		1L

CH_3COOH 0,1 mol } πυρηνικό
 CH_3COONa 0,5 mol } δ/μα 1L
 $C_{\text{αβ}} = 0,1$, $C_{\text{αλ}} = 0,5 \text{ M}$

$[\text{H}^+] = K_{\text{αβ}} \frac{C_{\text{αβ}}}{C_{\text{αλ}}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,1}{0,5}$
 $[\text{H}^+] = 3,6 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$
 $\text{pH} = -\log 3,6 \cdot 10^{-6}$
 $\boxed{\text{pH} = 5,44}$

Ερώτηση 10

- A. Σε δοχείο σταθερού όγκου 2L, σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, αναμείχθηκαν 0,4 mol CO και 0,3mol H_2 και αποκαθίσταται η ισορροπία.



Στην κατάσταση ισορροπίας υπάρχουν 0,06mol CH_3OH .

Να υπολογίσετε:

- α) Τις ποσότητες των τριών ουσιών στην ισορροπία. (μ.4)
- β) Την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας K_c στους $\theta^\circ\text{C}$. (μ.2)

a)

	CO	2H_2	CH_3OH
αρχικά	0,4	0,3	—
αντι/προρ	-x	-2x	x
x.I	0,4-x	0,3-2x	x

2L

$$x = 0,06$$

$$\text{CO} : 0,34 \text{ mol}$$

$$\text{H}_2 : 0,18 \text{ mol}$$

$$\text{CH}_3\text{OH} : 0,06 \text{ mol}$$

$$[\text{CO}] = \frac{0,34 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,17 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{0,18 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,09 \text{ M}$$

$$[\text{CH}_3\text{OH}] = \frac{0,06 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,03 \text{ M}$$

b)

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2}$$

$$K_c = \frac{0,03}{0,17 \cdot (0,09)^2} = 21,78$$

B. Σε 200mL διαλύματος Na_2SO_4 διαλύθηκαν 2,84g του άλατος.

Να υπολογίσετε:

α) Τη μοριακότητα του διαλύματος.

(μ.2,5)

β) Τη % κ.ο. (w/v). περιεκτικότητα του διαλύματος.

(μ.1,5)

$$\begin{array}{l} \text{α)} \quad 200\text{mL} \text{ δ/ω} \quad 2,84\text{g Na}_2\text{SO}_4 \\ \quad 1000\text{mL} \quad \times, \\ \\ \quad x = 14,2\text{g} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} M_{\text{rNa}_2\text{SO}_4} = 142 \\ 1\text{mol} \quad 142\text{g} \\ x, \quad 14,2\text{g} \\ \\ x_1 = 0,1\text{mol} \end{array}$$

$$\boxed{\text{Na}_2\text{SO}_4 \quad 0,1\text{M}}$$

$$\begin{array}{l} \text{β)} \quad 200\text{mL} \text{ δ/ω} \quad 2,84\text{g} \\ \quad 100\text{mL} \quad \times, \\ \\ \quad x = 1,42\text{g} \\ \\ \boxed{1,42\% \text{ κ.ο.}} \end{array}$$

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις .

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

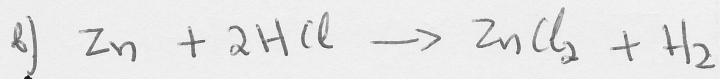
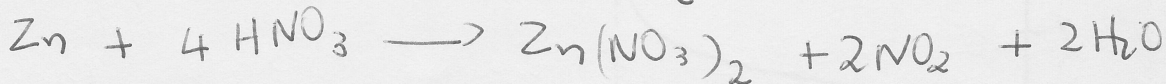
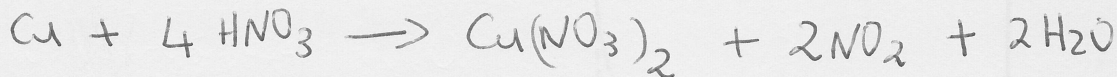
Ερώτηση 11

Σε X γραμμάρια κράματος Cu – Zn προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος HCl οπότε ελευθερώνονται 5,6L αερίου Α σε Κ.Σ..

Ίση ποσότητα κράματος αντιδρά με περίσσεια διαλύματος πυκνού HNO_3 οπότε ελευθερώνονται 15,68L αερίου σε Κ.Σ.

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

β) Να υπολογίσετε τα X γραμμάρια του κράματος και την εκατοστιαία κατά μάζα σύσταση του (% κ.μ.). (μ.6)



1 mol

x;

$x = 0,25 \text{ mol Zn}$

1 mol

0,25 mol

$\frac{1}{2} \text{H}_2$

1 mol

22,4 L

x;

5,6 L

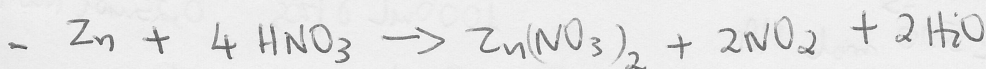
$x = 0,25 \text{ mol H}_2$

1 mol Zn 65g

0,25 mol

x;

$x = 16,25 \text{ g Zn}$



1 mol

2 mol

0,25 mol

x₁;

$x_1 = 0,5 \text{ mol NO}_2$

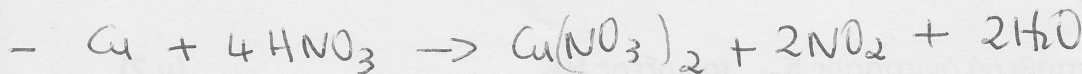
1 mol NO₂ 22,4 L

x₂;

15,68 L

$x_2 = 0,7 \text{ mol}$

$V_{\text{NO}_2} = V_{\text{NO}_2 \text{ από Cu}} + V_{\text{NO}_2 \text{ από Zn}} \Rightarrow V_{\text{NO}_2 \text{ από Cu}} = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ mol}$



1 mol

2 mol

0,2 mol

$x_3 = 0,1 \text{ mol Cu}$

1 mol Cu 63,5g

0,1 mol

x;

$x = 6,35 \text{ g Cu}$

$m_{\text{κρατ}} = m_{\text{Zn}} + m_{\text{Cu}} = 16,25 + 6,35$

$m_{\text{κρατ}} = 22,6 \text{ g}$

22,6 g κρατ

16,25g Zn

6,35g Cu

11

100g

x₃

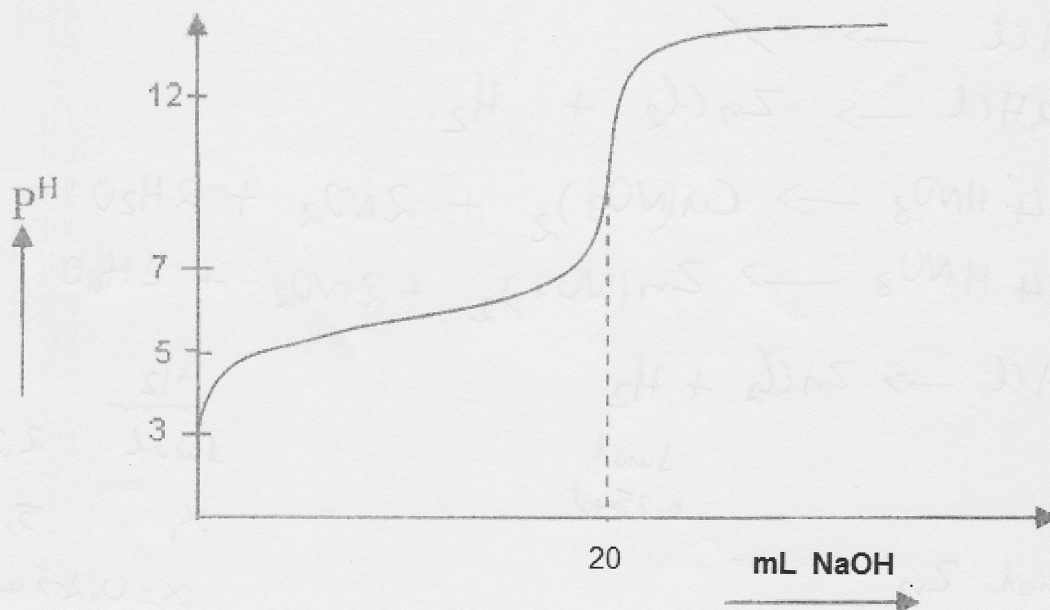
x₄

71,9% Zn

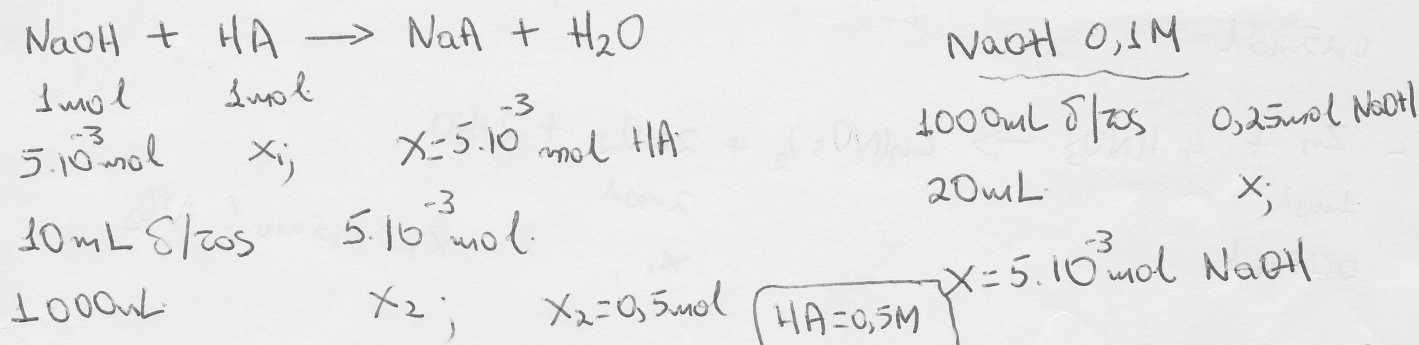
28,1% Cu

Ερώτηση 12

A. Δίνεται η πιο κάτω καμπύλη ογκομέτρησης 10mL διαλύματος μονοπρωτικού οξέος HA με διάλυμα NaOH 0,25M.



α) Να βρεθεί η μοριακότητα του διαλύματος του μονοπρωτικού οξέος HA. (μ.2)



β) Να αναφέρετε δυο λόγους, με την βοήθεια της καμπύλης, που δείχνουν ότι το οξύ HA είναι ασθενές. (μ.2)

- Μικρή ζώνη εξουδετέρωσης
- ΙΣ με $\text{pH} > 7$

γ) Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης $K_{\text{οξ}}$ του οξέος HA. (μ.2)

αρχικό $\text{pH}_{\text{οξ}} = 3 \quad [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3} \text{ mol/L}$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_{\text{οξ}} \cdot C_{\text{οξ}}}$$

$$10^{-3} = \sqrt{K_{\text{οξ}} \cdot 0,5}$$

$$K_{\text{οξ}} = \frac{(10^{-3})^2}{0,5} = 2 \cdot 10^{-6}$$

δ) Διαθέτουμε τους πιο κάτω δείκτες :

Δείκτης Α $K_a = 10^{-4}$

Δείκτης Β $K_a = 10^{-9}$

Ποιος από τους πιο πάνω δείκτες είναι ο καταλληλότερος για την ογκομέτρηση αυτή;
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ.2)

$$pH = pK_a \pm 1$$

$$\text{ζώνη εξουδετέρωσης } pH: 8-12$$

Δείκτης Α

$$pH = -\log 10^{-4} \pm 1$$

$$pH = 4 \pm 1$$

Δείκτης Β

$$pH = -\log 10^{-9} \pm 1$$

$$pH = 9 \pm 1$$

Καλύτερος ο Δείκτης Β

γιατί η ζώνη εκκρίσεως
του βρίσκεται στη ζώνη
εξουδετέρωσης.

ε) Το διάλυμα του NaOH, πριν χρησιμοποιηθεί για την ογκομέτρηση, τιτλοδοτήθηκε. Για την τιτλοδότηση του, χρησιμοποιήθηκε ως πρότυπο, διάλυμα οξαλικού οξέος, $H_2C_2O_4$. Να αναφέρετε δύο λόγους για τους οποίους χρειάζεται τιτλοδότηση το διάλυμα του NaOH και δυο λόγους για τους οποίους χρησιμοποιείται το οξαλικό οξύ ως πρότυπο διάλυμα.

(μ.2)

NaOH

- Υγροσκοπικό το στερεό (απορροφά υγρασία από την ατμόσφαιρα γύρω στο δείγμα).
- Το στερεό NaOH αντιδρά με το CO_2 της ατμόσφαιρας.

$H_2C_2O_4$ ως πρότυπο

- Είναι βλαβερό στο αέρα (δεν είναι υγροσκοπικό).
- Αντιδρά γρήγορα και πλήρως
- Μεγάλο M_r γύρω στο 126 οφείλεται στη ζύγιση.

Η Διευθύντρια

Σοφούλα Αχεριώτου