

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 9/06/2016

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΤΑΞΗ: Β΄ Ενιαίου Λυκείου

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ: 8.00 π.μ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

.....ΛΥΣΕΙΣ.....

Τμήμα: Αρ.:

ΒΑΘΜΟΣ:

100

20

Υπογραφή καθηγητή/τριας:

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Cl=35,5, Zn=65, Ag=108

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης / ιοντισμού : $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \times 10^{-5}$, $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$,
 $K_{\text{HCN}} = 4,2 \times 10^{-10}$, $K_{\text{HNO}_2} = 7,1 \times 10^{-4}$, $K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \times 10^{-6}$, $K_{\text{HF}} = 6,8 \times 10^{-4}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

Αριθμός Avogadro : $6,0210^{23}$ σωματίδια.**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 γράψετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από (12) σελίδες.

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

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

α) Πόσα mol περιέχονται σε $3,01 \times 10^{23}$ άτομα νατρίου (Na); (μον. 2)

1 mol Na περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ άτομα Na

X; mol Na περιέχουν $3,01 \times 10^{23}$ άτομα Na

X= 0,5 mol Na

β) Πόσο όγκο καταλαμβάνουν 1,7 g αμμωνίας (NH₃) σε Κ.Σ.; (μον. 3)

$Mr(NH_3) = 3 \times Ar(H) + 1 \times Ar(N) = 3 \times 1 + 1 \times 14 = 17$

1 mol NH₃ ζυγίζει 17g NH₃ και καταλαμβάνει όγκο 22.4 L

1,7 g NH₃ καταλαμβάνουν όγκο X; L

Άρα X= 2,24 L

Ερώτηση 2

α) Να δηλώσετε εάν τα ακόλουθα ισομοριακά διαλύματα των αλάτων είναι όξινα, ουδέτερα ή αλκαλικά. (μον. 2)

i) CH₃COONa : αλκαλικό

ii) KCl : ουδέτερο

iii) CH₃COONH₄ : ουδέτερο

iv) NH₄NO₃ : όξινο

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα iii) (άλας CH₃COONH₄), γράφοντας και τις χημικές αντιδράσεις υδρόλυσης του άλατος. (μον. 3)

Το άλας προέρχεται από ασθενές οξύ (CH₃COOH) και ασθενή βάση (NH₃). Λόγω του ότι οι σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης των δυο αλάτων είναι ίσες ($K_{CH_3COOH} = K_{NH_3} = 1,8 \times 10^{-5}$), συνεπάγεται ότι το άλας είναι ουδέτερο.

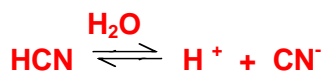
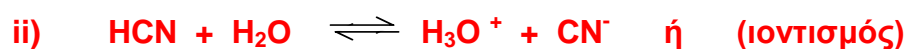
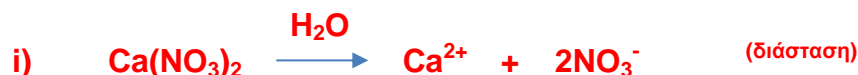


Ερώτηση 3

α) Να γράψετε τους χημικούς τύπους και τα ονόματα στον παρακάτω πίνακα: (μον. 2)

A/A		Χημικός Τύπος	Όνομα
1	Ασθενές μονοπρωτικό οξύ	CH_3COOH	Οξικό οξύ
2	Διυδροξυλική βάση	Ca(OH)_2	Υδροξείδιο του ασβεστίου

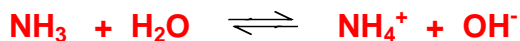
β) Να γράψετε τις αντιδράσεις ηλεκτρολυτικής διάστασης / ιοντισμού των παρακάτω ενώσεων : (μον. 3)



Ερώτηση 4

α) Σε 1L ρυθμιστικού διαλύματος, περιέχονται 0,4 mol NH_3 και 0,8 mol NH_4Cl .
Να υπολογιστεί το pH του ρυθμιστικού διαλύματος .

(μον. 3)



$$[\text{OH}^-] = K_b \times C_{\beta} / C_{\alpha\lambda} = K_b \times n_{\beta} / n_{\alpha\lambda} = 1,8 \times 10^{-5} \times (0,4/0,8) = 9 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log (9 \times 10^{-6}) = 5,05 \quad \longrightarrow \quad \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 5,05 = 8,95$$

β) Να δηλώσετε, χωρίς να δικαιολογήσετε, ποια από τα παρακάτω διαλύματα είναι ρυθμιστικά ή μη ρυθμιστικά. (μον. 2)

$\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$: **Ρυθμιστικό**

$\text{HNO}_3 - \text{NH}_4\text{NO}_3$: **Μη Ρυθμιστικό**

$\text{HCl} - \text{NH}_4\text{Cl}$: **Μη Ρυθμιστικό**

$\text{HCN} - \text{NaCN}$: **Ρυθμιστικό**

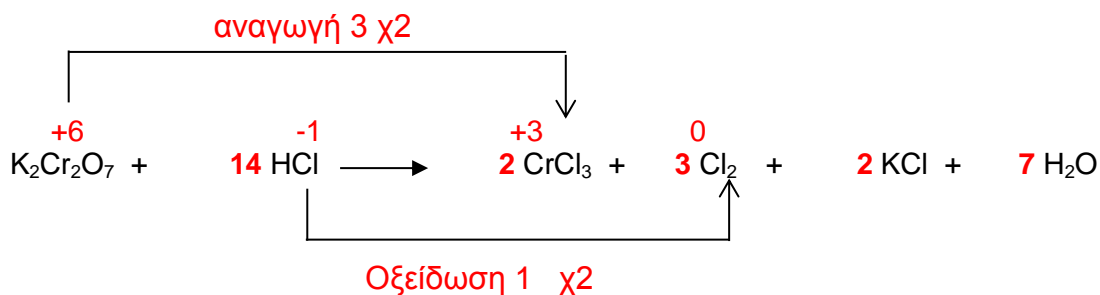
----- ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α' -----

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 διορθώσετε τους **συντελεστές** της παρακάτω οξειδοαναγωγικής αντίδρασης, δείχνοντας τη **μεταβολή των αριθμών οξείδωσης** και να καθορίσετε ποιο είναι το **οξειδωτικό** και ποιο το **αναγωγικό σώμα**. (μον. 4)



Οξειδωτικό σώμα : $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Αναγωγικό σώμα : HCl

Β. Δίνεται διάλυμα HCl περιεκτικότητας 34 % κ.μ., με πυκνότητα διαλύματος $\rho = 1,18 \text{ g/mL}$. Να υπολογίσετε την **μοριακότητά** του. (μον. 6)

$$M_r(\text{HCl}) = 1 \times A_r(\text{H}) + 1 \times A_r(\text{Cl}) = 1 \times 1 + 1 \times 35,5 = 36,5$$

34% κ.μ σημαίνει ότι σε κάθε 100 g διαλύματος HCl περιέχονται 34 g HCl

$$\rho = m/V \Rightarrow V = m/\rho = 100 \text{ g} / 1,18 \text{ g/mL} = 84,75 \text{ mL}$$

Στα 84,75 mL περιέχονται 34 g HCl

$$\underline{\text{Στα } 1000 \text{ mL} \quad \text{περιέχονται} \quad X_1 \text{ g } \text{HCl}} \Rightarrow X_1 = 401,2 \text{ g } \text{HCl}$$

1 mol HCl ζυγίζει 36,5 g

$$\underline{X_2: \quad \text{ζυγίζουν} \quad 401,2 \text{ g } \text{HCl}}$$

$$\text{Άρα } X_2 = 11 \text{ mol } \text{HCl} \Rightarrow [\text{HCl}] = 11 \text{ M}$$

Ερώτηση 6

Α. Κατά την ογκομέτρηση 10 mL διαλύματος FeSO_4 αγνώστου μοριακότητας, καταναλώθηκαν 25 mL διαλύματος KMnO_4 0,02 M, στην παρουσία H_2SO_4 .

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

α) Να γράψετε τη **χημική εξίσωση** της αντίδρασης που αναφέρεται παραπάνω. (μον. 2,5)



β) Να βρείτε τη **μοριακότητα** του διαλύματος FeSO_4 .

(μον. 3)

KMnO_4 Στα 1000 mL υπάρχουν 0,02 mol

Στα 25 mL υπάρχουν $X_1 = 0,0005 \text{ mol}$

Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει :

Στα 10 mol FeSO_4 αντιστοιχούν 2 mol KMnO_4

Στα X_2 mol FeSO_4 αντιστοιχούν 0,0005 mol KMnO_4 $\Rightarrow X_2 = 0,0025 \text{ mol FeSO}_4$

FeSO_4 Στα 10 mL υπάρχουν 0,0025 mol

Στα 1000 mL υπάρχουν $X_3 = 0,25 \text{ mol}$ $\Rightarrow X_3 = 0,25 \text{ mol FeSO}_4$

Άρα η μοριακότητα του διαλύματος του FeSO_4 είναι 0,25 M

γ) Πώς προσδιορίζεται το **τέλος** της ογκομέτρησης διαλύματος FeSO_4 με διάλυμα KMnO_4 , σε όξινο περιβάλλον; (μον. 0,5)

Με την εμφάνιση του πρώτου ανοικτού ιώδους χρώματος που παραμένει σταθερό για περισσότερο από 30 δευτερόλεπτα (ή πρώτη μόνιμη ρόζ χροιά).

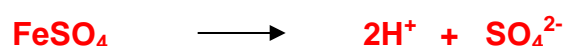
δ) Να δηλώσετε το είδος του **σφάλματος** (θετικό ή αρνητικό) που θα προκύψει στην εύρεση της συγκέντρωσης διαλύματος FeSO_4 κατά την ογκομέτρηση με διάλυμα KMnO_4 σε όξινο περιβάλλον, αν για την οξίνιση χρησιμοποιηθεί διάλυμα HNO_3 . (μον. 1)

Το διάλυμα HNO_3 δρα ως οξειδωτικό με συνέπεια να ανταγωνίζεται το διάλυμα KMnO_4 που επίσης δρα ως οξειδωτικό. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μικρότερη κατανάλωση του μέτρου (διάλυμα KMnO_4) και άρα υπολογίζουμε μικρότερη συγκέντρωση από την κανονική άρα αρνητικό σφάλμα.

B. Να υπολογίσετε το pH στα ακόλουθα διαλύματα :

i) Διάλυμα H_2SO_4 0,02M.

(μον. 1)



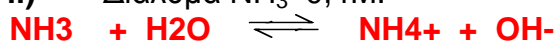
$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol} & & 2 \text{ mol} \\ 0,02 \text{ mol} & & x = ? \text{ mol} \\ \hline & & x = 0,04 \text{ mol} \end{array}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 0,04 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log [0,04] = 1,4$$

ii) Διάλυμα NH_3 0,4M.

(μον. 2)



$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times C_b} = \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \times 0,4} = 2,68 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pOH} = -\log (2,68 \times 10^{-3}) = 2,57$$

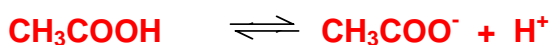
$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 2,57 \Rightarrow \text{pH} = 11,43$$

Ερώτηση 7

A. Ένα ρυθμιστικό διάλυμα A, περιέχει 0,4 mol CH_3COOH και 0,6 mol CH_3COONa , σε δοχείο όγκου 1L .

α) Ποιο είναι το pH του διαλύματος A ;

(μον. 2,5)



$$[\text{H}^+] = K_{\text{ox}} \times C_{\text{ox}} / C_{\text{αλ}} = K_{\text{ox}} \times n_{\text{ox}} / n_{\text{αλ}} = 1,8 \times 10^{-5} \times (0,4/0,6) = 1,2 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (1,2 \times 10^{-5}) = 4,92$$

β) Να υπολογίσετε ποιο θα είναι το pH στο διάλυμα που θα προκύψει, εάν στο διάλυμα A προστεθούν 0,04 mol HCl.

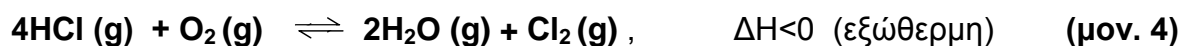
(μον. 3,5)

	CH_3COONa	+	HCl	\longrightarrow	CH_3COOH	+	NaCl
Αρχικά	0,6		0,04		0,4		
Αντιδρούν	- 0,04		-0,04				
Παράγονται					+0,04		
	0,56		0		0,44		

$$[\text{H}^+] = K_{\text{ox}} \times C_{\text{ox}} / C_{\text{αλ}} = K_{\text{ox}} \times n_{\text{ox}} / n_{\text{αλ}} = 1,8 \times 10^{-5} \times (0,44/0,56) = 1,414 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (1,414 \times 10^{-5}) = 4,85$$

B. Δίνεται η ακόλουθη ισορροπία:



Να γράψετε, πως θα μεταβληθεί η θέση της χημικής ισορροπίας, καθώς και η απόδοση της αντίδρασης σε Cl_2 , με την μεταβολή των παρακάτω παραμέτρων, στον ακόλουθο πίνακα :

α/α	Παράμετροι	Θέση της Χημικής Ισορροπίας	Απόδοση σε Cl_2
1	Μειωθεί η θερμοκρασία	Δεξιά	Αύξηση
2	Μειωθεί η πίεση	Αριστερά	Μείωση
3	Μειωθεί η ποσότητα του HCl	Αριστερά	Μείωση
4	Μειωθεί ο όγκος του δοχείου	Δεξιά	Αύξηση

Ερώτηση 8

A. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις που αναφέρονται στα πειράματα **α)** και **β)**.

α) Σε στερεό άλας χλωριούχου νατρίου (NaCl), προστίθεται προσεκτικά, κατά σταγόνες πυκνό θειικό οξύ (H_2SO_4) και θερμαίνεται ελαφρά. (μον. 4)

i) Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται.



ii) Κατά την πραγματοποίηση του παραπάνω πειράματος, παράγεται ένα αέριο. Ποιο είναι το αέριο αυτό και πώς ανιχνεύεται;

Παράγεται το αέριο υδροχλώριο (HCl). Όταν στο στόμιο του σωλήνα που βγαίνει το αέριο αυτό, πλησιάσουμε ράβδο εμποτισμένη με πυκνό διάλυμα αμμωνίας, τότε παρατηρείται σχηματισμός λευκού νέφους.

β) Μικρή ποσότητα από κομμάτι χαλκού (Cu), προστίθεται σε πυκνό θειικό οξύ (H_2SO_4) και θερμαίνεται προσεκτικά. (μον. 4)

i) Να γράψετε δύο (2) παρατηρήσεις που αναμένετε να κάνετε, κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Παρατηρούνται φουσαλλίδες άχρωμου αερίου και σχηματισμός γαλάζιου διαλύματος.

ii) Κατά την πραγματοποίηση του παραπάνω πειράματος παράγεται ένα αέριο. Ποιο είναι το αέριο αυτό και πώς ανιχνεύεται;

Παράγεται το διοξείδιο του θείου (SO_2). Όταν στο στόμιο του σωλήνα που βγαίνει το αέριο αυτό, πλησιάσουμε διηθητικό χαρτί εμποτισμένο με διάλυμα KMnO_4 οξινοσμένο με H_2SO_4 , τότε το διηθητικό χαρτί από ιώδες γίνεται άχρωμο.

B. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού μολύβδου ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$), προστίθενται αρχικά σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) και στη συνέχεια προστίθεται περίσσεια διαλύματος NaOH .

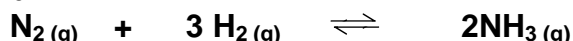
Να γράψετε **δύο (2) παρατηρήσεις** που αναμένετε να κάνετε κατά την εκτέλεση του πειράματος. (μον. 2)

Όταν προστίθενται αρχικά σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, δημιουργείται λευκό ίζημα. Στη συνέχεια με περίσσεια NaOH , το ίζημα διαλύεται και σχηματίζεται άχρωμο διάλυμα.

Ερώτηση 9

A. Σε κενό δοχείο όγκου (2L) και θερμοκρασίας Θ , εισάγονται 5 mol N_2 και 6 mol H_2 . Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 3 mol NH_3 .

Δίνεται η χημική ισορροπία :



Να υπολογίσετε :

α) Τη σύσταση του μίγματος στην ισορροπία. (μον. 4)

	1N₂	3 H₂	2NH₃
Αρχικά	5	6	-
Αντιδρούν/παράγονται	-x	-3x	2x
Χημική ισορροπία	5-x	6-3x	2x
	5-1,5=3,5mol (στα 2L)	6-4,5=1,5mol (στα 2L)	3 mol (στα 2L)
Συγκέντρωση (mol/L)	1,75M	0,75M	1,5 M

Γνωρίζουμε ότι στη ισορροπία στο προϊόν ισχύει η σχέση $2x=3 \Rightarrow x=1,5\text{mol}$, και αντικαθιστούμε στον πίνακα

β) Την απόδοση της αντίδρασης . (μον. 1)

**Το αντιδραστήριο σε έλλειμμα που μας περιορίζει είναι το H_2 .
άρα για τα θεωρητικά mol του προϊόντος NH_3 η αναλογία είναι**

3 H₂	2NH₃
6	X₁=;

$$\Rightarrow \quad X_1 = 4 \text{ mol NH}_3 \text{ θεωρητικά}$$

$$\text{Απόδοση (α)} = \frac{\text{mol του προϊόντος που παράγονται πρακτικά} \times 100}{\text{mol του ιδίου προϊόντος που παράγονται θεωρητικά}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{3}{4} = 0,75 \quad \text{ή} \quad 75\%$$

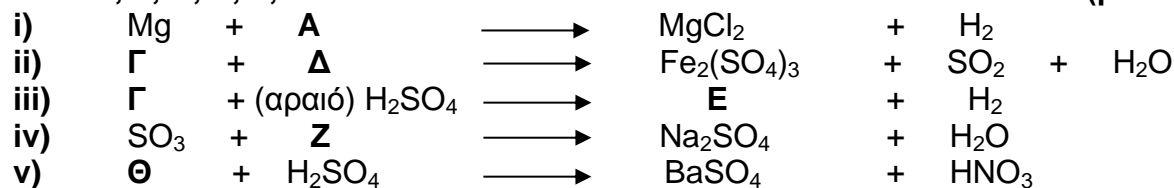
γ) Τη σταθερά χημικής ισορροπίας (K_c) της αντίδρασης, στη θερμοκρασία Θ . (μον. 2)

$$[\text{NH}_3]=0,75\text{M} \quad [\text{N}_2]=1,75\text{M} \quad [\text{H}_2]=0,75\text{M}$$

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$$

$$\Rightarrow K_c = \frac{(1,5)^2}{(1,75) \cdot (0,75)^3} \Rightarrow K_c = \frac{2,25}{1,75 \times 0,422} = \frac{2,25}{0,7385} = 3,06$$

B. Δίνονται οι ακόλουθες πέντε χημικές αντιδράσεις. Να γράψετε τους **χημικούς τύπους** των ουσιών **A, Γ, Δ, E, Z, Θ**. (μον. 3)



A :**HCl**..... Γ :**Fe**..... Δ :**π.θ.**.....**H₂SO₄**.....
 E : ...**FeSO₄**..... Z :**NaOH**..... Θ :**Ba(NO₃)₂**.....

Ερώτηση 10

A. Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες A και B, που περιέχουν αντίστοιχα διαλύματα των αλάτων Fe(NO₃)₃ και Cu(NO₃)₂, προστίθενται αρχικά **λίγες σταγόνες** και μετά **περίσσεια** διαλύματος αμμωνίας (NH₃).

α) Να γράψετε δύο (2) **παρατηρήσεις** για την κάθε περίπτωση : (μον. 4)

Σωλήνας A :

Με λίγες σταγόνες σχηματίζεται καφεκόκκινο ίζημα, με περίσσεια καμία μεταβολή.

Σωλήνας B :

Με λίγες σταγόνες σχηματίζεται γαλάζιο ζελατινώδες ίζημα, ενώ με περίσσεια το ίζημα διαλύεται και σχηματίζεται βαθύ μπλε διάλυμα.

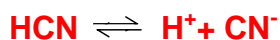
β) Να γράψετε την **χημική αντίδραση** που πραγματοποιείται στο δοκιμαστικό σωλήνα A, μετά την αρχική προσθήκη **λίγων σταγόνων** διαλύματος NH₃. (μον. 2)



B. Να υπολογίσετε τη **μοριακότητα** διαλύματος HCN, με pH=5. (μον. 2)

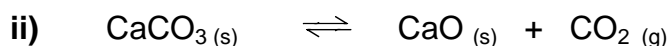
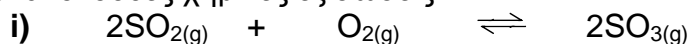
$$\text{pH}=5 \Rightarrow [\text{H}^+]=10^{-5}\text{mol/L}$$

αφού είναι ασθενές οξύ τότε ο ιονισμός είναι αμφίδρομη αντίδραση



$$K_{\text{ox}} = \frac{X^2}{C_{\text{ox}}} \Rightarrow C_{\text{ox}} = \frac{X^2}{K_{\text{ox}}} \Rightarrow C_{\text{ox}} = \frac{(1 \cdot 10^{-5})^2}{4,2 \cdot 10^{-10}} \Rightarrow C_{\text{ox}} = 0,25 \text{ M}$$

Γ. Δίνονται οι ακόλουθες χημικές εξισώσεις :



Να γράψετε την έκφραση για τη **σταθερά χημικής ισορροπίας K_c**, για τις παραπάνω χημικές εξισώσεις : (μον. 2)

$$\text{i)} \quad K_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]}, \quad \text{ii)} \quad K_c = [\text{CO}_2]$$

----- ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β' -----

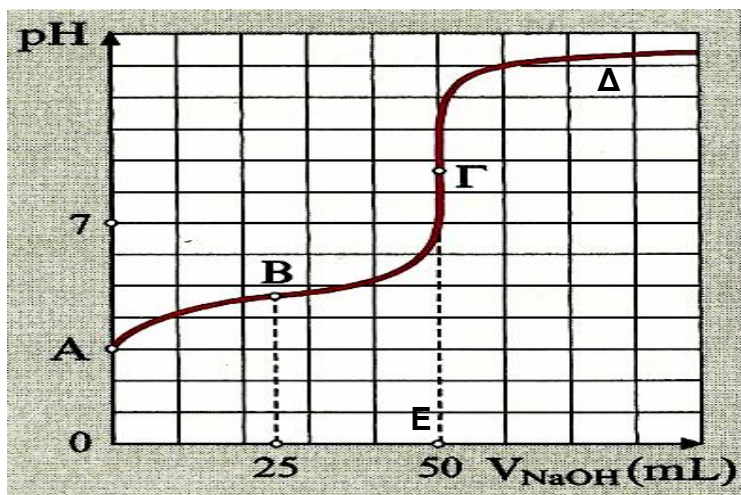
ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

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

Ερώτηση 11

25mL διαλύματος ασθενούς μονοπρωτικού οξέος, HA, εξουδετερώνονται από διάλυμα NaOH 0,05 M. Η γραφική παράσταση που δίνεται παρακάτω, δείχνει τη αντίστοιχη μεταβολή του pH.



α) Να επιλέξετε από τη γραφική παράσταση **το σημείο** στο οποίο, μέσα στο δοχείο της αντίδρασης (κωνική φιάλη) υπάρχει: (μον. 2)

i) μόνο οξύ ..**A**.. ii) μόνο άλας ..**Γ**.. iii) οξύ και άλας ...**B**..... iv) βάση και άλας ...**Δ**....

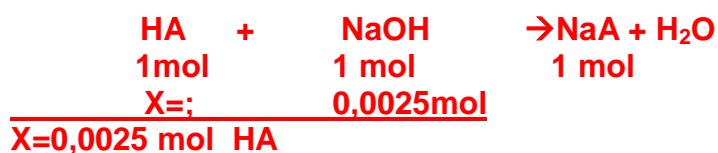
β) Να υπολογίσετε τη **μοριακότητα** του οξέος (με τη βοήθεια της χημικής εξίσωσης).

(μον. 2)

$$V_{\text{ισοδ}} = 50\text{mL}$$

NaOH 0,05M σημαίνει 0,05mol στα 1000mL

$$\underline{X; \text{ mol στα } 50\text{mL} \Rightarrow x = 0,0025\text{mol}}$$



$$\Rightarrow 0,0025 \text{ mol HA σε } 25 \text{ mL}$$

$$\underline{X; \text{ σε } 1000 \text{ mL}}$$

$$X = 0,1\text{M HA (C}_{\text{ox}})$$

γ) Να υπολογίσετε τη **σταθερά ηλεκτρολυτικής διάστασης** του οξέος (Κοξ), αν το αρχικό pH = 3. (μον. 2)

$$\text{pH}=3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3}\text{mol/L} \quad (x)$$

$$\text{Κοξ} = X^2 / \text{C}_{\text{ox}} \Rightarrow \text{Κοξ} = (10^{-3})^2 / 0,1 \Rightarrow \text{Κοξ} = 0,000001 / 0,1 \Rightarrow \text{Κοξ} = 1 \times 10^{-5}$$

δ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος, μετά την προσθήκη 25mL του μέτρου.

(μον. 2,5)

Στα 25 mL είναι ο μισός όγκος του ισοδύναμου όγκου άρα έχουμε ημιεξουδετέρωση, Έτσι ισχύει ο τύπος $pH=pK_{ox}$,

$$\Rightarrow pH = -\log(1 \times 10^{-5}) \Rightarrow pH = 5$$

(αποδεκτή και η άλλη λύση με το ρυθμιστικό διάλυμα)

ε) Να δηλώσετε το σφάλμα (θετικό ή αρνητικό), που θα γινόταν στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του αγνώστου, αν ξεπλέναμε την προχοΐδα μόνο με αποσταγμένο νερό. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 1,5)

Το σφάλμα θα ήταν θετικό, επειδή πλύσιμο της προχοΐδας μόνο με αποσταγμένο νερό θα προκαλέσει αραίωση στο διάλυμα του μέτρου, με αποτέλεσμα να καταναλωθεί μεγαλύτερος όγκος από αυτό, κατά συνέπεια να υπολογιστεί μεγαλύτερη ποσότητα του αγνώστου στον συγκεκριμένο όγκο που βρίσκεται στην κωνική φιάλη, άρα μεγαλύτερη συγκέντρωση.

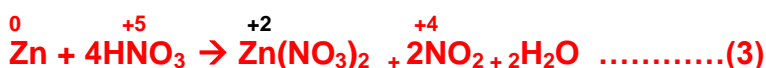
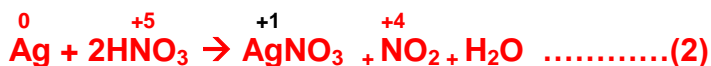
Ερώτηση 12

Σε κράμα Αργύρου-Ψευδαργύρου (Ag/Zn) επιδρά περίσσεια αραιού υδατικού διαλύματος HCl 2M και παράγονται 5,6 L αερίου Α. Η ίδια ποσότητα κράματος αντιδρά με πυκνό HNO₃ και παράγονται 12,6 L αερίου Β. (Δίνονται τα σθένη των μετάλλων Ag=1, Zn=2)

Ζητούνται:

α) Οι χημικές εξισώσεις των χημικών αντιδράσεων, που πραγματοποιούνται παραπάνω.

(μον. 3)



β) Ο όγκος του διαλύματος του HCl 2M, που αντέδρασε.

(μον. 2)

$$\begin{array}{l} \text{από την εξίσωση(1)} \quad 2\text{mol HCl} : 1\text{mol H}_2 \\ \Rightarrow 2\text{mol} \quad : \quad 22,4\text{L} \\ \underline{\quad X; \quad \quad \quad 5,6 \text{ L} \quad} \\ X = 0,5 \text{ mol HCl} \end{array}$$

HCl 2M σημαίνει 2mol σε 1000mL

$$\begin{array}{l} \text{Τα } \underline{0,5 \text{ mol HCl}} \text{ σε } X; \\ X = 250\text{mL HCl 2M} \end{array}$$

γ) Η μάζα σε (g) του Ag και του Zn χωριστά.

(μον. 4)

από την εξίσωση (1)

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol Zn} & : & 1 \text{ mol H}_2 \\ 65 \text{ g} & & 22,4 \text{ L} \\ \underline{X; \text{ g}} & & \underline{5,6 \text{ L}} \\ X=16,25 \text{ g Zn} \end{array}$$

από την εξίσωση (3)

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol Zn} & : & 2 \text{ mol NO}_2 \\ 65 \text{ g} & & 2 \times 22,4 \text{ L} \\ \underline{16,25 \text{ g}} & & \underline{x; \text{ L}} \\ X=11,2 \text{ L NO}_2 \text{ από τον Zn} \end{array}$$

Συνολικά mol NO₂ = 12,6 L

⇒ όγκος αερίου NO₂ από τον Ag μόνο= 12,6-11,2=1,4L NO₂

από την εξίσωση (2)

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol Ag} & : & 1 \text{ mol NO}_2 \\ 108 \text{ g} & & 22,4 \text{ L} \\ \underline{X; \text{ g}} & & \underline{1,4 \text{ L}} \\ X= 6,75 \text{ g Ag} \end{array}$$

δ) Η εκατοστιαία % κ.μ. (w/w) περιεκτικότητα των μετάλλων στο κράμα.

(μον. 1)

μάζα κράματος σε γραμμάρια = 6,75+16,25=23 g

% Ag = (6,75/23)×100= 29,35%

% Zn = (16,25/23)×100= 70,65%

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ -----

Οι Εισηγητές:

Η Συντονίστρια:

Ο Διευθυντής:

Χριστόδουλος Τήλλυρος

Άντρη Χριστοδουλίδου

Μαρία Χατζηπέτρου (ΒΔ)

Μελής Νικολαΐδης