

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2014**ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ****Α΄ ΣΕΙΡΑ**

Τάξη: Β΄ Ενιαίου Λυκείου Κατεύθυνσης

Διάρκεια: 2½ ώρες

Ημερομηνία: 28.05.2014

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 6 (έξι) σελίδες

ΟΔΗΓΙΕΣ

Να χρησιμοποιήσετε το φύλλο απαντήσεων.

Να γράφετε με μπλε μελάνι. Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού.

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄.

Στα μέρη Β΄ και Γ΄ υπάρχει επιλογή.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑΑτομικές μάζες: H=1, C=12, N=14, O=16, F=19, Na=23, Mg=24, S=32, Cl=35,5, K=39, Ca=40, Fe=56, Cu=63,5 Zn=65. Αριθμός Avogadro: $6,02 \times 10^{23}$

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:

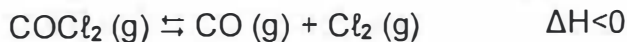
 $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$, $K(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$, $K(\text{HCOOH}) = 1,6 \times 10^{-4}$, $K(\text{HF}) = 7,1 \times 10^{-4}$ **ΜΕΡΟΣ Α΄**Το μέρος Α΄ αποτελείται από **έξι (6)** ερωτήσεις. Να απαντήσετε **σε όλες 1-6**.Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **πέντε (5)** μονάδες.**Ερώτηση 1**(α) Να βρείτε τη μάζα σε γραμμάρια που περιέχεται σε 11,2L αερίου μεθανίου, CH_4 , σε κανονικές συνθήκες.(β) Να βρείτε τη συγκέντρωση(M), διαλύματος νιτρικού οξέος, HNO_3 , 6,3 % κ.ο. (κατόγκο).**Ερώτηση 2**(α) Ένας δείκτης είναι ασθενές οξύ HA και έχει σταθερά $K_a = 10^{-5}$. Είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση; Να εξηγήσετε σύντομα.(β) Να χαρακτηρίσετε την πιο κάτω πρόταση ως **ορθή** ή **λανθασμένη** και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας:

«Κατά την προετοιμασία μιας ογκομέτρησης, το σιφώνιο που θα χρησιμοποιηθεί για να μετρηθεί το άγνωστο διάλυμα, ξεπλένεται μόνο με απεσταγμένο νερό».

Ερώτηση 3(α) Η σταθερά διάστασης, K_a ενός ασθενούς οξέος HA είναι $1,25 \times 10^{-4}$. Να υπολογίσετε το pH διαλύματός του, μοριακότητας 0.1M.(β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH , το οποίο έχει pH=12.

Ερώτηση 4

Προς τα πού θα μετατοπισθεί η ισορροπία στην αμφίδρομη αντίδραση



(α) αν απομακρυνθεί το CO.

(β) αν αυξηθεί η πίεση ελαττώνοντας τον όγκο του δοχείου που περιέχει τα αέρια ισορροπίας.

(γ) αν ελαττωθεί η θερμοκρασία.

(δ) αν προστεθεί στο μείγμα ισορροπίας Cl₂.

(ε) αν προστεθεί καταλύτης.

Ερώτηση 5

(α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης των υπογραμμισμένων στοιχείων:



(β) Να βρείτε τους συντελεστές της πιο κάτω οξειδοαναγωγικής αντίδρασης χρησιμοποιώντας τους αριθμούς οξείδωσης:



(γ) Να προσδιορίσετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα στην πιο πάνω αντίδραση.

Ερώτηση 6

16,25 g Zn προστίθενται σε διάλυμα HCl 0,05 M και αντιδρούν πλήρως.

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

(β) Να υπολογίσετε τον όγκο του παραγόμενου αερίου σε Κ.Σ.

(γ) Να εισηγηθείτε τρόπο ανίχνευσης του αερίου που παράγεται.

ΜΕΡΟΣ Β΄

Το μέρος Β΄ αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις 7-12. Να απαντήσετε μόνο στις τέσσερις (4).

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 7

(α) Σε 400 mL διαλύματος θειικού χαλκού (CuSO₄) περιέχονται διαλυμένα 12g στερεού θειικού χαλκού. Να βρείτε την % κ.ο. (w/v) περιεκτικότητα του διαλύματος.

(β) Πόσα γραμμάρια (g) υδροξειδίου του ασβεστίου Ca(OH)₂ απαιτούνται για την πλήρη εξουδετέρωση 250 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος (HCl) μοριακότητας 0,4M;

(γ) Να βρεθεί η συγκέντρωση (M) διαλύματος υδροξειδίου του καλίου (KOH) όγκου 250 mL, περιεκτικότητας 4 % κ.μ. (w/w) και πυκνότητας 1,07g/mL.

Ερώτηση 8

(α) Για να παρασκευαστεί στο εργαστήριο διάλυμα θειικού οξέος 0,2 M, χρησιμοποιήθηκε πυκνό H₂SO₄ περιεκτικότητας 98 % κ.μ και ρ=1,8 g/mL.

Να υπολογίσετε:

i) τον όγκο του πυκνού διαλύματος θειικού οξέος που χρειάστηκε για να παρασκευαστούν 500 mL διαλύματος H₂SO₄ 0,2 M.

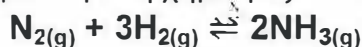
ii) τη συγκέντρωση των κατιόντων υδρογόνου του διαλύματος H₂SO₄ 0,2 M.

iii) το pH του διαλύματος H₂SO₄ 0,2 M.

(β) Σε στερεό NaCl προστίθεται πυκνό H₂SO₄ και παράγεται ένα αέριο. Να γράψετε το όνομα του αερίου αυτού και να αναφέρετε ένα τρόπο ανίχνευσής του.

Ερώτηση 9

Σε κλειστό και κενό δοχείο όγκου $V=1\text{L}$ εισάγονται 4 mol αερίου N_2 και 12 mol H_2 , που αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας στο δοχείο περιέχονται 6 mol NH_3 . Όλες οι μεταβολές θεωρούνται ότι γίνονται σε σταθερή θερμοκρασία.

Να υπολογίσετε:

- (α) τη σύσταση σε mol του μείγματος στη χημική ισορροπία.
- (β) την απόδοση της αντίδρασης.
- (γ) την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας K_c της αντίδρασης στη θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$.

Ερώτηση 10

Να χαρακτηρίσετε τις πιο κάτω προτάσεις ως **ορθές** ή **λανθασμένες**, δίνοντας σύντομη εξήγηση:

- i. Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος HCl 0,1M έχει την ίδια $[\text{H}^+]$ με αυτή του διαλύματος οξικού οξέος CH_3COOH 0,1M.
- ii. Αν σε αποσταγμένο νερό διαβιβάσουμε διοξείδιο του θείου SO_2 το pH του, ελαττώνεται.
- iii. Όταν σε διάλυμα CH_3COOH προσθέσουμε στερεό CH_3COONa , τότε το pH του διαλύματος αυξάνεται.
- iv. Όταν το άλας NH_4Cl διαλυθεί στο νερό, για το διάλυμα που προκύπτει ισχύει η σχέση $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$.
- v. Το διάλυμα του θειϊκού οξέος H_2SO_4 έχει μεγαλύτερη αγωγιμότητα από το διάλυμα υδροχλωρικού οξέος HCl της ίδιας μοριακότητας.

Ερώτηση 11

(α) Να χαρακτηρίσετε τα πιο κάτω υδατικά διαλύματα των αλάτων ως υδρολυτικώς **ουδέτερα**, **βασικά** ή **όξινα**.

- (i) KCl , (ii) NH_4Br , (iii) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, (iv) HCOONa ,

(β) Δίνεται διάλυμα **A**, το οποίο περιέχει 0,51 γραμμάρια NH_3 σε 100 mL διαλύματος.

Να υπολογίσετε:

- (i) το pH του διαλύματος **A**.
- (ii) το pH διαλύματος **B** που προκύπτει, όταν σε 1 λίτρο του διαλύματος **A** προστεθούν 0,1 mol διαλύματος HCl (η μεταβολή του όγκου θεωρείται αμελητέα)
- (γ) Τι είδους διάλυμα είναι το **B**; Ποια ιδιότητα έχει;

Ερώτηση 12

Να γράψετε:

- τις παρατηρήσεις που θα κάνετε (όπως χρώματα πριν και μετά, αέρια ή ιζήματα) καθώς και
 - τις χημικές εξισώσεις που πραγματοποιούνται (όπου είναι δυνατόν) κατά τη διεξαγωγή των πιο κάτω πειραμάτων:
- (α) Σε δοκιμαστικό σωλήνα μεταφέρουμε διάλυμα νιτρικού νικελίου, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ και μετά προσθέτουμε λίγες σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH .



- (β) Σε δοκιμαστικό σωλήνα μεταφέρουμε λίγο στερεό οξείδιο του χαλκού, CuO και μετά προσθέτουμε διάλυμα θειικού οξέος, H_2SO_4 και θερμαίνουμε ελαφρά.
- (γ) Σε δοκιμαστικό σωλήνα μεταφέρουμε λίγο διάλυμα θειικού χαλκού, CuSO_4 και μετά προσθέτουμε 1-2 σταγόνες διαλύματος αμμωνίας, NH_3 . Στη συνέχεια προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος αμμωνίας. (δύο παρατηρήσεις, μία αντίδραση) .

ΜΕΡΟΣ Γ΄

Το μέρος Γ΄ αποτελείται από τρεις (3) ερωτήσεις 13-15. Να απαντήσετε μόνο στις δύο (2). Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δεκαπέντε (15) μονάδες.

Ερώτηση 13

Σε κράμα **Mg/Cu** επιδρούμε αραιό υδατικό διάλυμα H_2SO_4 **0,5M** και παράγονται 1,12L αερίου Α. Η ίδια ποσότητα του κράματος αντιδρά με πυκνό HNO_3 και παράγονται 2,4 L αερίου Β.

Ζητούνται:

- (i) όλες οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων.
- (ii) ο όγκος του διαλύματος του H_2SO_4 .
- (iii) να αναγνωρίσετε τα αέρια Α και Β και να περιγράψετε τρόπο ανίχνευσης τους.
- (iv) η μάζα των δύο μετάλλων στο κράμα,
- (v) η εκατοστιαία αναλογία των μετάλλων του κράματος.

Ερώτηση 14

10mL διαλύματος θειικού σιδήρου(II), FeSO_4 , ογκομετρήθηκαν με τιτλοδοτημένο διάλυμα KMnO_4 0,02M στην παρουσία διαλύματος θειικού H_2SO_4 . Για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου όγκου έγιναν τρεις διαδοχικές μετρήσεις. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων ήταν:

$$V_1=14,95\text{mL}, V_2=15,00\text{mL}, V_3=15,05\text{mL} .$$

Δίνεται η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται:



(i) Να υπολογίσετε:

- τον ισοδύναμο όγκο του μέτρου που καταναλώθηκε.
- τα mol KMnO_4 που καταναλώθηκαν.
- τα mol FeSO_4 που αντέδρασαν.

(ii) Να βρείτε τη μοριακότητα του διαλύματος θειικού σιδήρου(II), FeSO_4 .

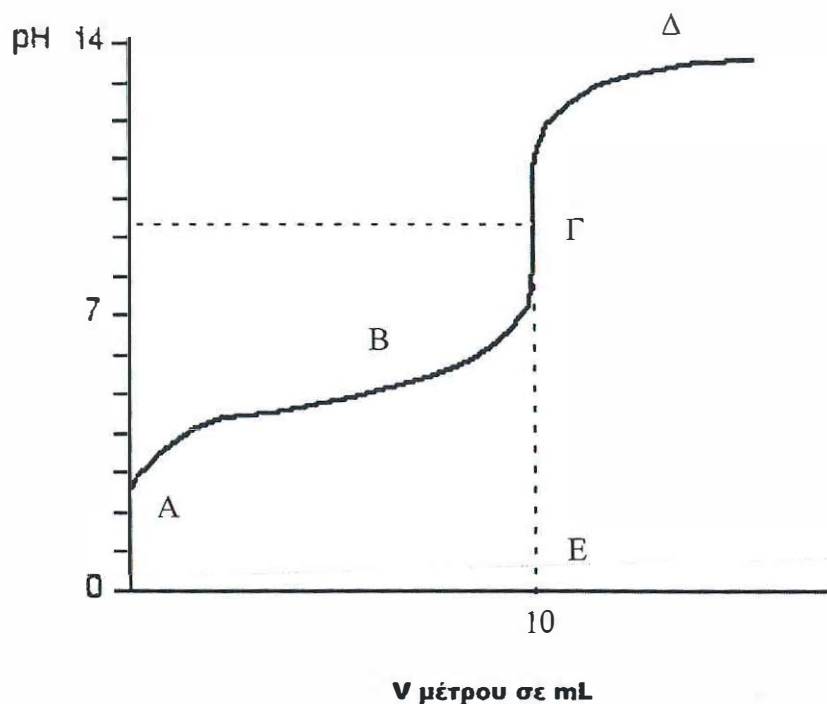
(iii) Να εξηγήσετε, γιατί κατά την ογκομέτρηση δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί το HCl για οξίνιση του διαλύματος.

(iv) Να εξηγήσετε, γιατί το διάλυμα του KMnO_4 τοποθετείται πάντοτε στην προχοΐδα.

(v) Να γράψετε πώς θ'αναγνωρίσετε το τελικό σημείο στην πιο πάνω ογκομέτρηση.

Ερώτηση 15

Η καμπύλη που δίνεται πιο κάτω δείχνει την μεταβολή του pH όταν σε 10 mL διαλύματος CH_3COOH προστίθεται σταδιακά διάλυμα NaOH 0,1M στην παρουσία κατάλληλου δείκτη.
($K_{\text{οξέος}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$)



- α) Ποιο γράμμα απ' αυτά που δίνονται στη γραφική παράσταση αντιπροσωπεύει:
- (i) το ισοδύναμο σημείο
 - (ii) τον ισοδύναμο όγκο
 - (iii) την περιοχή όπου υπάρχει **ρυθμιστικό** διάλυμα του οξέος και το άλας του.
 - (iv) την περιοχή όπου συνυπάρχουν η βάση και το άλας του οξέος .
- β) Μεταξύ ποιών ορίων pH κυμαίνεται η ζώνη εξουδετέρωσης; Να χαρακτηρίσετε το pH του διαλύματος(όξινο, βασικό ή ουδέτερο) στο σημείο ισοδυναμίας, δίνοντας την κατάλληλη εξήγηση.
- γ) Να υπολογίσετε:
- (i) τη συγκέντρωση (μοριακότητα) του διαλύματος του οξέος.
 - (ii) το αρχικό pH του διαλύματος που ογκομετρείται.
 - (iii) το pH του διαλύματος μετά την προσθήκη 5 mL του μέτρου.
- δ) Να εξηγήσετε, αν ο δείκτης με ζώνη εκτροπής pH: 3 - 4 είναι κατάλληλος για την πιο πάνω ογκομέτρηση.
- ε) Να γράψετε τι είδους σφάλμα θα υπάρξει στην πιο πάνω ογκομέτρηση εξουδετέρωσης θετικό ή αρνητικό:
- (i) αν δεν ξεπλυθεί η προχοΐδα με το διάλυμα του μέτρου
 - (ii) αν στο ακροφύσιο της προχοΐδας υπήρχε φυσαλίδα, η οποία εξαφανίστηκε κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης.
- Να εξηγήσετε τις απαντήσεις σας.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ




Γιώργος Ιωσηφίδης