

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2016**ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ**

Τάξη: Β' Ενιαίου Λυκείου Κατεύθυνσης

Διάρκεια: 2½ ώρες

Ημερομηνία: 19.05.2016

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 μελάνι**
- 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 **6** (έξι) 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. Αριθμός Avogadro: $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:

$K_{(CH_3COOH)} = 1,8 \times 10^{-5}$, $K_{(NH_3)} = 1,8 \times 10^{-5}$, $K_{(HCOOH)} = 1,6 \times 10^{-4}$, $K_{(HF)} = 7,1 \times 10^{-4}$, $K_{(HCN)} = 4,2 \times 10^{-10}$

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

Το όζον (O_3) είναι μια αλλοτροπική μορφή του O_2 και σχηματίζει πάνω από την ατμόσφαιρα μια προστατευτική ασπίδα, απορροφώντας την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία. Δίνονται $0,9N_A$ μόρια όζοντος (O_3).

- α. Πόσα mol είναι ; (μον.1)
- β. Πόση είναι η μάζα τους, σε γραμμάρια ; (μον.2)
- γ. Πόσον όγκο καταλαμβάνουν σε STP ; (μον.1)
- δ. Πόσα άτομα οξυγόνου περιέχουν ; (μον.1)

Ερώτηση 2

A. Να υπολογίσετε τον όγκο διαλύματος υδροχλωρικού οξέος HCl 30% κ.ο. που απαιτείται για την παρασκευή 2L διαλύματος συγκέντρωσης 2M . (μον.2)

B. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα ενός διαλύματος NaOH , αν 800mL του διαλύματος αυτού εξουδετερώνονται πλήρως από 200 mL διαλύματος H_2SO_4 2M ; (μον.3)

Ερώτηση 3

Η διαλυτότητα μιας αέριας ένωσης Α στο νερό είναι 2g σε 100g H_2O στους 25°C . Διαλύονται 3g της ένωσης αυτής σε 200g H_2O στους 25°C .

A. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (**Σ**) και ποιες λανθασμένες (**Λ**): (μον.2)

- α. Το διάλυμα που προκύπτει είναι ακόρεστο
- β. Για να αυξηθεί η διαλυτότητα, πρέπει να αυξήσουμε τη θερμοκρασία
- γ. Η ποσότητα της Α που μένει αδιάλυτη, θα εκλυθεί με τη μορφή φυσαλίδων
- δ. Για να ελαττωθεί η διαλυτότητα, πρέπει να ελαττώσουμε την πίεση

B. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα επί τοις εκατό κατά μάζα (% w/w) του διαλύματος που προκύπτει, όταν τα 3g της ένωσης Α διαλύονται στα 200g H_2O . (μον.3)

Ερώτηση 4

Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό για κάθε περίπτωση, με το οποίο θα μπορέσετε να διακρίνετε πειραματικά, τα ακόλουθα 4 (τέσσερα) ζεύγη χημικών ουσιών, αναφέροντας όλες τις παρατηρήσεις που θα σας βοηθήσουν για τη διάκρισή τους: (μον. 4X1,25)

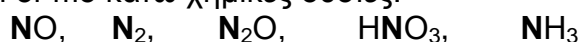
- α. Ένα λευκό στερεό είναι Na_2CO_3 ή NaNO_3
- β. Ένα αργυρόχρωμο στερεό είναι Zn ή Mg
- γ. Ένα άχρωμο διάλυμα είναι $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ή AgNO_3
- δ. Ένα άχρωμο διάλυμα είναι $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ή $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

ΜΕΡΟΣ Β' : Ερωτήσεις 5 – 10

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

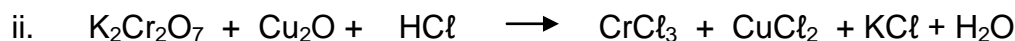
Ερώτηση 5

A. Δίνονται οι πιο κάτω χημικές ουσίες:



Να τις κατατάξετε κατά σειρά αύξησης του αριθμού οξειδωσης (Α.Ο.) του κάθε ατόμου του αζώτου, που περιέχει στο μόριο της η καθεμιά. (μον. 2)

B. Δίνονται οι ακόλουθες οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις:



α. Να βρείτε τους συντελεστές των πιο πάνω αντιδράσεων, με τη μέθοδο της οξειδοαναγωγής, δείχνοντας και τις μεταβολές του αριθμού οξείδωσης. (μον. 6)

β. Να προσδιορίσετε ποια είναι η οξειδωτική και ποια η αναγωγική ουσία σε καθεμιά αντίδραση. (μον. 2)

Ερώτηση 6

Να γράψετε:

- i. τις παρατηρήσεις που θα κάνετε καθώς και
ii. τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται κατά την εκτέλεση των πιο κάτω πειραμάτων: (μον.5x2)

α. Σε μικρή ποσότητα ρινισμάτων σιδήρου, Fe, προστέθηκε περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl.

β. Σε μικρή ποσότητα στερεού βρωμιούχου αμμωνίου, NH_4Br , προστέθηκε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH. Στο δοκιμαστικό σωλήνα πλησιάζει διηθητικό χαρτί στο οποίο υπάρχουν σταγόνες φαινολοφθαλείνης.

γ. Σε πυκνό θειικό οξύ, H_2SO_4 , προστέθηκε μικρό κομματάκι χαλκού, Cu, και θερμάνθηκε.

δ. Σε διάλυμα $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ προστέθηκαν λίγες σταγόνες διαλύματος αμμωνίας, NH_3 . Στη συνέχεια προστέθηκε περίσσεια διαλύματος αμμωνίας, NH_3 . (μόνο την εξίσωση με προσθήκη λίγων σταγόνων NH_3).

ε. Σε μικρή ποσότητα στερεού οξειδίου του χαλκού, CuO, προστέθηκε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl.

Ερώτηση 7

Σε δοχείο σταθερού όγκου 2L εισάγεται αέριο μίγμα που αποτελείται από 25,6g SO_2 και 0,6mol NO_2 . Το μίγμα θερμαίνεται σε ορισμένη θερμοκρασία, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Διαπιστώθηκε ότι μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας έχει αντιδράσει το 50% της ποσότητας του NO_2 .

A. Να υπολογιστούν:

α. Ο αριθμός των mol καθενός από τα τέσσερα αέρια που περιέχονται στο δοχείο, στην κατάσταση χημικής ισορροπίας (μον.2)

β. Η σταθερά Kc της χημικής ισορροπίας, της πιο πάνω χημικής εξίσωσης (μον.3)

γ. Η απόδοση της αντίδρασης (μον.2)

B. Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί η απόδοση της αντίδρασης: (μον.3)
(θα αυξηθεί, θα μειωθεί, θα παραμείνει η ίδια)

- i. Με μείωση της θερμοκρασίας, σε σταθερή πίεση
- ii. Με μείωση του όγκου του δοχείου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία
- iii. Με αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του αζώτου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία και τον όγκο

Ερώτηση 8

Σε 450 mL διαλύματος NH_3 , 0,5 M προστίθενται 50 mL διαλύματος HCl 1,0 M.

α. Να υπολογίσετε το pH του ρυθμιστικού διαλύματος που σχηματίζεται. (μον.4)

β. Σε ένα λίτρο του πιο πάνω ρυθμιστικού διαλύματος προστίθενται 0,025 mol NaOH χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει. (μον.4)

γ. Να συγκρίνετε τις δύο τιμές των pH που βρήκατε στις πιο πάνω περιπτώσεις και να δικαιολογήσετε τα αποτελέσματα. (μον.2)

Ερώτηση 9

Η μοριακότητα διαλύματος KMnO_4 μπορεί να υπολογιστεί με τη βοήθεια ενός σύρματος από καθαρό σίδηρο. Για το σκοπό αυτό 0,84 g του σύρματος διαλύονται σε αραιό H_2SO_4 και με προσθήκη νερού παρασκευάζονται 250 mL διαλύματος A.

Κατά την ογκομέτρηση 25 mL του διαλύματος A διαπιστώθηκε ότι αποχρωματίζονται ακριβώς 21,8 mL διαλύματος KMnO_4 , παρουσία H_2SO_4 .

Δίνεται η χημική αντίδραση της πιο πάνω ογκομέτρησης:



α. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του KMnO_4 . (μον. 6)

β. Να εξηγήσετε γιατί το διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου τοποθετείται πάντοτε στην προχοίδα ακόμα κι όταν τιτλοδοτείται το ίδιο. (μον. 1)

γ. Εάν για την οξίνιση του διαλύματος χρησιμοποιηθεί διάλυμα HNO_3 αντί για διάλυμα H_2SO_4 , να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί το αποτέλεσμα της ογκομέτρησης. (μον.1)

δ. Κατά τη μεταφορά του διαλύματος A στην κωνική φιάλη, μικρή ποσότητα έπεσε έξω από την κωνική, χωρίς αυτό να γίνει αντιληπτό.

Να εξηγήσετε εάν θα υπάρξει σφάλμα και τι είδους (θετικό ή αρνητικό) στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του υπερμαγγανικού καλίου. (μον. 2)

Ερώτηση 10

A. Διαθέτουμε διάλυμα θειικού οξέος, H_2SO_4 , του οποίου η συγκέντρωση είναι 2 M και έχει πυκνότητά 1,1 g/mL. (μον. 3)

Να υπολογίσετε:

α. Την % κατά μάζα (w/w) περιεκτικότητα του διαλύματος αυτού

β. Τον όγκο σε mL από το διάλυμα αυτό που πρέπει να αραιωθεί, ώστε να παρασκευαστούν 500mL διαλύματος H_2SO_4 0,5M

B. Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω διαλυμάτων: (μον.3)

α. H_2SO_4 0,25M

β. NH_3 0,5M

Γ. Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στο pH (θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει αμετάβλητο) στις περιπτώσεις που ακολουθούν: (μον.4)

- α. Σε αποσταγμένο νερό προστίθεται στερεό $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
- β. Σε διάλυμα CH_3COOH προστίθεται αποσταγμένο νερό.
- γ. Σε διάλυμα NH_3 προστίθεται στερεό NH_4Cl
- δ. Σε αποσταγμένο νερό διαλύουμε διοξείδιο του άνθρακα

ΜΕΡΟΣ Γ΄ : Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

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

Ερώτηση 11

Σε Xg μίγματος Cu – Fe προστίθεται αρχικά αραιό διάλυμα νιτρικού οξέος HNO_3 και το μίγμα θερμαίνεται ελαφρά. Η αντίδραση είναι πλήρης και κατ' αυτήν παράγεται αέριο Α. Στο διάλυμα που προκύπτει προστίθεται διάλυμα NaOH οπότε σχηματίζονται 42,11g ιζήματος (πλήρης καταβύθιση). Στη συνέχεια προστίθεται περίσσεια διαλύματος NH_3 , οπότε παρατηρείται μείωση της μάζας του ιζήματος κατά 23g.

- α. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται (εκτός από την εξίσωση με τη προσθήκη περίσσειας διαλύματος αμμωνίας).
- β. Να υπολογίσετε την εκατοστιαία κατά μάζα σύσταση του μίγματος Cu – Fe.

Ερώτηση 12

Δύο μαθητές ογκομέτρησαν 100 mL διαλύματος CH_3COOH με διάλυμα NaOH 0,2 M, παρουσία κατάλληλου δείκτη. Για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος του CH_3COOH απαιτούνται 50 mL διαλύματος NaOH .

- α. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος που προκύπτει μετά την προσθήκη 10 mL διαλύματος μέτρου. (μον. 4)

β. Δόθηκαν στους δύο μαθητές οι δείκτες HA και HB. Ο δείκτης HA έχει σταθερά διάστασης $K_{\text{HA}}=10^{-4}$ και ο δείκτης HB, $K_{\text{HB}}=10^{-9}$. Ο ένας μαθητής για να προσδιορίσει το τέλος της ογκομέτρησης χρησιμοποίησε το δείκτη HA και ο άλλος μαθητής το δείκτη HB.

(μον. 3)

- i. Να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητη η χρήση δείκτη στην πιο πάνω ογκομέτρηση
- ii. Να βρείτε τη ζώνη εκτροπής κάθε δείκτη
- iii. Να δικαιολογήσετε ποιος μαθητής έκανε ορθή επιλογή δείκτη

γ. Η πιο κάτω περιγραφή αναφέρεται στη διαδικασία που ακολούθησαν οι μαθητές για τον ποσοτικό προσδιορισμό της συγκέντρωσης του διαλύματος CH_3COOH . (μον. 3)

- Ξέπλυναν την προχοΐδα με αποσταγμένο νερό και τη γέμισαν με το διάλυμα του NaOH .
- Στη συνέχεια ξέπλυναν εσωτερικά το σιφώνιο με αποσταγμένο νερό και με το διάλυμα του CH_3COOH και το γέμισαν με το ίδιο διάλυμα μέχρι τη χαραγή.

- Μετέφεραν σε καθαρή κωνική φιάλη, την οποία ξέπλυναν προηγουμένως μόνο με αποσταγμένο νερό, το διάλυμα που περιεχόταν στο σιφώνιο. Χρησιμοποίησαν λίγες σταγόνες δείκτη.
 - Ξεκίνησαν τη διαδικασία της ογκομέτρησης χωρίς να αντιληφθούν ότι είχε εγκλωβιστεί φυσαλίδα αέρα στο ακροφύσιο της προχοΐδας.
- i. Να εξηγήσετε ποιες από τις πιο πάνω πειραματικές κινήσεις οδηγούν σε σφάλμα στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του CH_3COOH και ποιες δεν οδηγούν σε σφάλμα.
- ii. Στις περιπτώσεις σφάλματος, να δηλώσετε αν το σφάλμα είναι θετικό ή αρνητικό.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

.....
Γιώργος Ιωσηφίδης.

- Μετέφεραν σε καθαρή κωνική φιάλη, την οποία ξέπλυναν προηγουμένως μόνο με αποσταγμένο νερό, το διάλυμα που περιεχόταν στο σифώνιο. Χρησιμοποίησαν λίγες σταγόνες δείκτη.
- Ξεκίνησαν τη διαδικασία της ογκομέτρησης χωρίς να αντιληφθούν ότι είχε εγκλωβιστεί φυσαλίδα αέρα στο ακροφύσιο της προχοΐδας.

i. Να εξηγήσετε ποιες από τις πιο πάνω πειραματικές κινήσεις οδηγούν σε σφάλμα στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του CH_3COOH και ποιες δεν οδηγούν σε σφάλμα.

ii. Στις περιπτώσεις σφάλματος, να δηλώσετε αν το σφάλμα είναι θετικό ή αρνητικό.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΡΙΑ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

.....
Λουίζα Σαζού (Β.Δ.)

.....
Λευκή Λοϊζιά

.....
Λουίζα Σαζού (Β.Δ.)

.....
Γιώργος Ιωσηφίδης