

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΤΑΞΗ: Β' ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 31/05/2019
ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΒΑΘΜΟΣ

Αριθμητικώς:

Ολογράφως:

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

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

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Mg=24, K=39, Fe=56

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης: $K_{CH_3COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ $K_{NH_3} = 1,8 \times 10^{-5}$
 $K_{HF} = 6,8 \times 10^{-4}$

Γραμμομοριακός όγκος = 22,4 L

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α', Β' και Γ' του δοκιμίου.
- 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 12 σελίδες.

ΔΕ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄

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

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

Ερώτηση 1

Διαθέτουμε διάλυμα NaOH 10% κ.ο. (w/v).

α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος. (μ. 2)

.....

.....

.....

.....

β) Να υπολογίσετε τον όγκο του πιο πάνω διαλύματος που πρέπει να αραιωθεί, για να παρασκευάσουμε 250 mL διαλύματος NaOH 1M. (μ. 2)

.....

.....

.....

.....

γ) Να καταγράψετε 4 όργανα που θα χρειαστείτε για την αραιώση του διαλύματος. (μ. 1)

.....

Ερώτηση 2

A. Να αναφέρετε πώς θα μεταβληθεί το pH (θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει το ίδιο) κατά τις πιο κάτω διαδικασίες: (μ. 2)

α) Σε αποσταγμένο νερό προσθέτουμε διάλυμα νιτρικού οξέος.

.....

β) Σε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου προσθέτουμε αποσταγμένο νερό.

.....

γ) Θερμαίνουμε ανοικτό δοχείο που περιέχει διάλυμα αμμωνίας.

.....

δ) Σε διάλυμα HF/NaF προσθέτουμε μικρή ποσότητα υδροχλωρικού οξέος.

.....

Β. Δίνονται πιο κάτω οι σταθερές διάστασης τριών δεικτών, Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 .

$$K_{\Delta 1}=10^{-5}$$

$$K_{\Delta 2}=10^{-9}$$

$$K_{\Delta 3}=10^{-3}$$

Από τους δείκτες Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 να επιλέξετε τον πιο κατάλληλο για την ογκομέτρηση διαλύματος οξικού οξέος χρησιμοποιώντας διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου ως μέτρο. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μ. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 3

Να τοποθετήσετε σε σειρά αυξανόμενης τιμής pH τα παρακάτω διαλύματα, όλα με συγκέντρωση 0,1 M. (μ. 5)

A. NaOH, B. CH₃COOH, Γ. NH₃, Δ. HCl, E. CH₃COOH + CH₃COONa

.....

Ερώτηση 4

(α) Να υπολογίσετε το pH των ακόλουθων διαλυμάτων:

(i) CH₃COOH 0,25M

(μ. 1,5)

(ii) Ca(OH)₂ 0,02M

(μ. 1,5)

(β) Σε ένα δοχείο με έμβολο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:



Να γράψετε αν η ποσότητα του SO_3 θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί ή θα παραμείνει ίδια, όταν:

(μ. 1,5)

(i) μειωθεί ο όγκος του δοχείου με σταθερή θερμοκρασία.

(ii) αυξήσουμε την ποσότητα του διοξειδίου του αζώτου, NO_2 , με σταθερή θερμοκρασία.

.....

(iii) ελαττωθεί η θερμοκρασία με τον όγκο αμετάβλητο.

(γ) Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας για την περίπτωση (iii). (μ. 0,5)

.....

.....

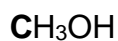
.....

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 υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης των υπογραμμισμένων στοιχείων στις ακόλουθες περιπτώσεις: (μ. 4)



B. Να δηλώσετε ποια από τις ακόλουθες μεταβολές παριστάνει οξείδωση ή αναγωγή.

(μ. 1)

i) $\text{CuO} \longrightarrow \text{Cu}$

ii) $\text{CO} \longrightarrow \text{CO}_2$

Γ. Να βρείτε τους συντελεστές της παρακάτω οξειδοαναγωγικής αντίδρασης και να καθορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα.



$\alpha = \dots$ $\beta = \dots$ $\gamma = \dots$ $\delta = \dots$ $\epsilon = \dots$ (μ. 2,5)

Οξειδωτικό σώμα: Αναγωγικό σώμα: (μ. 0,5)

Δ. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα που περιέχει συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης κατά Brönsted – Lowry. (μ. 2)

Συζυγές οξύ	HCO_3^-		H_2SO_3	
Συζυγής βάση		H_2O		S^{2-}

Ερώτηση 6

A. Τα αέρια A και B μπορούν να παρασκευαστούν με τις πιο κάτω πειραματικές διαδικασίες.

- Το αέριο A με επίδραση HCl σε μικρό κομματάκι Zn.
- Το αέριο B με επίδραση μερικών σταγόνων πυκνού H_2SO_4 σε στερεό NaCl.

α) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις παρασκευής των αερίων A και B. (μ. 2)

.....

.....

β) i) Να γράψετε έναν τρόπο ανίχνευσης του αερίου A. (μ. 1)

.....

.....

.....

ii) Να γράψετε ένα τρόπο ανίχνευσης του αερίου B. (μ. 1)

.....

.....

.....

.....

B. Μεταφέρουμε σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες (X, Ψ και Ω) από 2-3 mL αντίστοιχα από τα διαλύματα νιτρικού αργύρου, AgNO_3 , νιτρικού μολύβδου, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ και νιτρικού βαρίου, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

Στη συνέχεια προσθέτουμε και στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες 2-3 σταγόνες διαλύματος υδροχλωρικού οξέος HCl 2M.

α) Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας στον πίνακα που ακολουθεί.

(μ. 1,5)

Δοκιμαστικός Σωλήνας	Διάλυμα Άλατος	Οξύ	Παρατήρηση (ίζημα – χρώμα)
Χ	AgNO ₃	HCl	
Ψ	Pb(NO ₃) ₂		
Ω	Ba(NO ₃) ₂		

β) Σε ποιους δοκιμαστικούς σωλήνες πραγματοποιήθηκε αντίδραση;

(μ. 1)

.....

γ) Με βάση τις παρατηρήσεις σας, ποιες από τις ουσίες που παράγονται είναι δυσδιάλυτες στο νερό

(μ. 1)

.....

δ) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν στους σωλήνες.

(μ. 2,5)

Χ:

Ψ:

Ω:

Ερώτηση 7

Ένας μαθητής για να προσδιορίσει τη μοριακότητα διαλύματος θειικού σιδήρου (II), FeSO₄, τιτλοδότησε 10 mL του διαλύματος με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, KMnO₄ 0,02M, παρουσία θειικού οξέος, H₂SO₄. Έγινε μια ογκομέτρηση προσανατολισμού και δύο ογκομετρήσεις ακριβείας. Τα αποτελέσματα των ογκομετρήσεων φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

	Ογκομέτρηση προσανατολισμού	Α' ογκομέτρηση ακριβείας	Β' ογκομέτρηση ακριβείας
Τελική ένδειξη	10,20	20,15	30,20
Αρχική ένδειξη	0,00	10,20	20,15
Όγκος μέτρου(ml)	$V_{\text{προσ}} = 10,20$	$V_1 = \dots\dots\dots$	$V_2 = \dots\dots\dots$

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης. (μ. 2,5)

.....

β) Να βρείτε τον ισοδύναμο όγκο. (μ. 1)

.....

γ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του θειικού σιδήρου. (μ. 3,5)

δ) Πώς ο μαθητής θα αναγνωρίσει το τελικό σημείο της ογκομέτρησης; (μ. 1,5)

.....

.....

ε) Να αναφέρετε, χωρίς να δικαιολογήσετε, αν οι ακόλουθες περιπτώσεις κατά την ογκομέτρηση του θειικού σιδήρου (II) με το υπερμαγγανικό κάλιο, οδηγούν σε θετικό ή αρνητικό σφάλμα: (μ. 1,5)

i. για την οξίνιση του διαλύματος χρησιμοποιούμε νιτρικό οξύ.

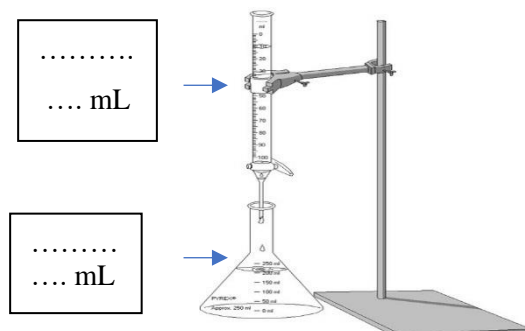
ii. στην προχοΐδα υπάρχει μια φυσαλίδα αέρα κατά την έναρξη της ογκομέτρησης και η φυσαλίδα αέρα δεν υπάρχει πριν αναγνώσουμε το τελικό σημείο της ογκομέτρησης.

.....

Ερώτηση 8

10mL υδατικού διαλύματος HCl 0,1M, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,05M, παρουσία κατάλληλου δείκτη.

α) Να συμπληρώσετε στα πλαίσια το χημικό τύπο και τον όγκο του κάθε διαλύματος. (μ. 2)



β) Η πιο πάνω ογκομέτρηση είναι (αλκαλιμετρία / οξύμετρία). (μ. 1)

γ) Να σχεδιάσετε πιο κάτω την καμπύλη εξουδετέρωσης της πιο πάνω ογκομέτρησης (κατά προσέγγιση) και να τοποθετήσετε στη γραφική παράσταση που έχετε σχεδιάσει τα γράμματα που αντιπροσωπεύουν αντίστοιχα: (μ. 7)

A: ισοδύναμο σημείο

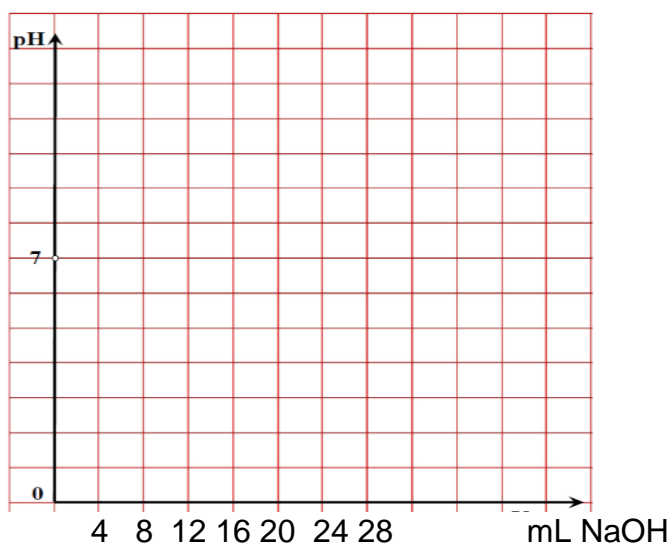
B: ισοδύναμο όγκο

Γ: pH στο ισοδύναμο σημείο

Δ: αρχικό pH

E: σημείο όπου υπάρχει οξύ και άλας

Z: σημείο όπου υπάρχει περίσσεια βάσης



Ερώτηση 9

Σε 40 g μίγματος που αποτελείται από νιτρικό κάλιο, KNO_3 και ανθρακικό κάλιο, K_2CO_3 , προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl , συγκέντρωσης 2M και εκλύονται 4,48L άχρωμου αερίου το οποίο θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο.

α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που πραγματοποιούνται. (μ. 2,5)

.....
.....

β) Να υπολογίσετε την % κατά μάζα (w/w) σύσταση του μίγματος με τη βοήθεια της χημικής εξίσωσης της αντίδρασης που πραγματοποιείται. (μ. 5)

γ) Να υπολογίσετε τον όγκο του υδροχλωρικού οξέος που χρειάστηκε για πλήρη αντίδραση. (μ. 2,5)

Ερώτηση 10

I. Αναμειγνύουμε 400 mL διαλύματος αμμωνίας, NH_3 0,5M και 200 mL διαλύματος χλωριούχου αμμωνίου, NH_4Cl 0,5M και προκύπτει το διάλυμα Α.

Να υπολογίσετε:

(α) Το pH του διαλύματος Α. (μ. 4)

(β) Το pH του διαλύματος που θα προκύψει αν σε 100 mL διαλύματος Α, προσθέσουμε 100 mL νερού. (μ. 1)

.....
.....
.....

II. Σε δοχείο σταθερού όγκου 2L, σε θερμοκρασία $\Theta^\circ\text{C}$, εισάγονται 4mol N_2 , 8mol H_2 και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στη κατάσταση ισορροπίας στο δοχείο υπάρχουν 4,8 mol NH_3 .

Να υπολογίσετε:

i) Την απόδοση της αντίδρασης. (μ. 3,5)

(ii) Την τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c στους $\Theta^\circ\text{C}$.

(μ. 1,5)

ΜΕΡΟΣ Γ΄ : Ερωτήσεις 11-12 (σύνολο 20 μονάδες)

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις (11-12).

Κάθε πλήρης απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 11

A. Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω αντιδράσεις τοποθετώντας συντελεστές όπου χρειάζεται.

Αν η αντίδραση δεν πραγματοποιείται, να σημειώσετε Χ και να δώσετε σύντομη εξήγηση.

(μ. 7)

- $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow$
- $\text{Cu} + \text{HCl} \longrightarrow$
- $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{HBr} \longrightarrow$
- $\text{Zn(NO}_3)_2 + \text{KOH (σταγόνες)} \longrightarrow$
- $\text{Zn(OH)}_2 + \text{KOH (περίσσεια)} \longrightarrow$

.....
.....

B. Δίνονται τρία δοχεία, χωρίς ετικέτες, στα οποία περιέχονται τα ακόλουθα στερεά:



Να εισηγηθείτε απλά χημικά πειράματα, που θα σας επιτρέψουν να προσδιορίσετε το δοχείο στο οποίο περιέχεται το κάθε στερεό. Τα αντιδραστήρια που έχετε στη διάθεσή σας είναι H_2O και διάλυμα NaOH μόνο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ. 3)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ερώτηση 12

I. Δίνονται 100 mL διαλύματος νιτρικού μολύβδου, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,01M.

(α) Να υπολογίσετε την ποσότητα σε mol των κατιόντων μολύβδου, Pb^{2+} στα 100 mL του διαλύματος.

(μ. 2)

(β) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl 0,2M, που απαιτείται για την πλήρη καταβύθιση των κατιόντων μολύβδου.

(μ. 3)

II. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει ρινίσματα χαλκού προστίθεται πυκνό διάλυμα νιτρικού οξέος.

I) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης.

(μ. 3)

.....

II) Να γράψετε δύο παρατηρήσεις που αναμένετε να κάνετε.

(μ. 2)

.....

.....

.....

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Ο Διευθυντής

Ανδρέας Λοΐζου