

## ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ	ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ΩΡΕΣ	ΒΑΘΜΟΣ: .....
ΤΑΞΗ: Β΄		ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ: .....
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: .....		ΥΠΟΓΡΑΦΗ: .....
ΤΜΗΜΑ: .....	Αρ.: .....	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 04/06/2019

**Γενικές οδηγίες:**

- Να γράψετε με μπλε μελάνι.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατό (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.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- ΔΕ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 14 σελίδες.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Σταθερές διάστασης	$K_w=10^{-14}$ , $K_{CH_3COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ , $K_{NH_3} = 1,8 \times 10^{-5}$ $K_{HNO_2} = 7,1 \times 10^{-4}$ , $K_{HF} = 6,8 \times 10^{-4}$ , $K_{HCOOH} = 2 \times 10^{-4}$
Αριθμός AVOGADRO	$6,02 \times 10^{23}$
Γραμμομοριακός όγκος (STP)	22,4 L

## VIII<sup>A</sup>

## VIII<sup>A</sup>

**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) Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια θειικού νατρίου,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , πρέπει να διαλυθούν σε αποσταγμένο νερό, ώστε να παρασκευάσετε 700 mL διαλύματος θειικού νατρίου μοριακότητας 0,75 M. (2μ.)

---

---

---

---

- (β) Όγκος 17,92 L αέριας αμμωνίας,  $\text{NH}_3$  σε STP συνθήκες, διαλύεται σε νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 1600 mL. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος. (2μ.)

---

---

---

---

- (γ) Να υπολογίσετε τον όγκο του αποσταγμένου νερού που πρέπει να προστεθεί σε 300 mL υδατικού διαλύματος  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0,2 M ώστε να παρασκευαστεί διάλυμα φωσφορικού οξέος 0,04 M. (1μ.)

---

---

---

---

## Ερώτηση 2

- (α) Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης του νιτρώδους οξέος,  $\text{HNO}_2$  και να υπολογίσετε το pH διαλύματος  $\text{HNO}_2$ , μοριακότητας 0,2 M. (2,5μ.)

---

---

---

---

---

- (β) Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης του υδροξειδίου του ασβεστίου  $\text{Ca(OH)}_2$  και να υπολογίσετε το pH διαλύματος  $\text{Ca(OH)}_2$ , μοριακότητας 0,02 M. (2,5μ.)

---

---

---

---

---

## Ερώτηση 3

- (α) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα με τα συζυγή ζεύγη οξέος- βάσης κατά Brönsted–Lowry. (2μ.)

Συζυγές Οξύ	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$			$\text{H}_3\text{O}^+$
Συζυγής Βάση		$\text{HS}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	

- (β) Στις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις να σημειώσετε τα συζυγή ζεύγη οξέος-βάσεως κατά Brönsted–Lowry. (3μ.)

- (i) 

$\text{NH}_4^+$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_3$	+	$\text{H}_3\text{O}^+$
- (ii) 

$\text{H}_2\text{O}$	+	$\text{CO}_3^{2-}$	$\rightleftharpoons$	$\text{OH}^-$	+	$\text{HCO}_3^-$
- (iii) 

$\text{NH}_3$	+	$\text{HCl}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_4^+$	+	$\text{Cl}^-$

### Ερώτηση 4

(α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του φωσφόρου (P) στις πιο κάτω χημικές ενώσεις. (2μ.)

$P_2O_5$	
$P_4$	
$H_2PO_3^-$	
$Ca_3(PO_4)_2$	

(β) Να χαρακτηρίσετε ως ομογενείς ή ετερογενείς τις πιο κάτω αμφίδρομες χημικές αντιδράσεις και να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας ( $K_c$ ). (3μ.)

$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$	<input type="checkbox"/> Ομογενής <input type="checkbox"/> Ετερογενής	$K_c =$
$Ag_2CO_{3(s)} \rightleftharpoons Ag_2O_{(s)} + CO_{2(g)}$	<input type="checkbox"/> Ομογενής <input type="checkbox"/> Ετερογενής	$K_c =$

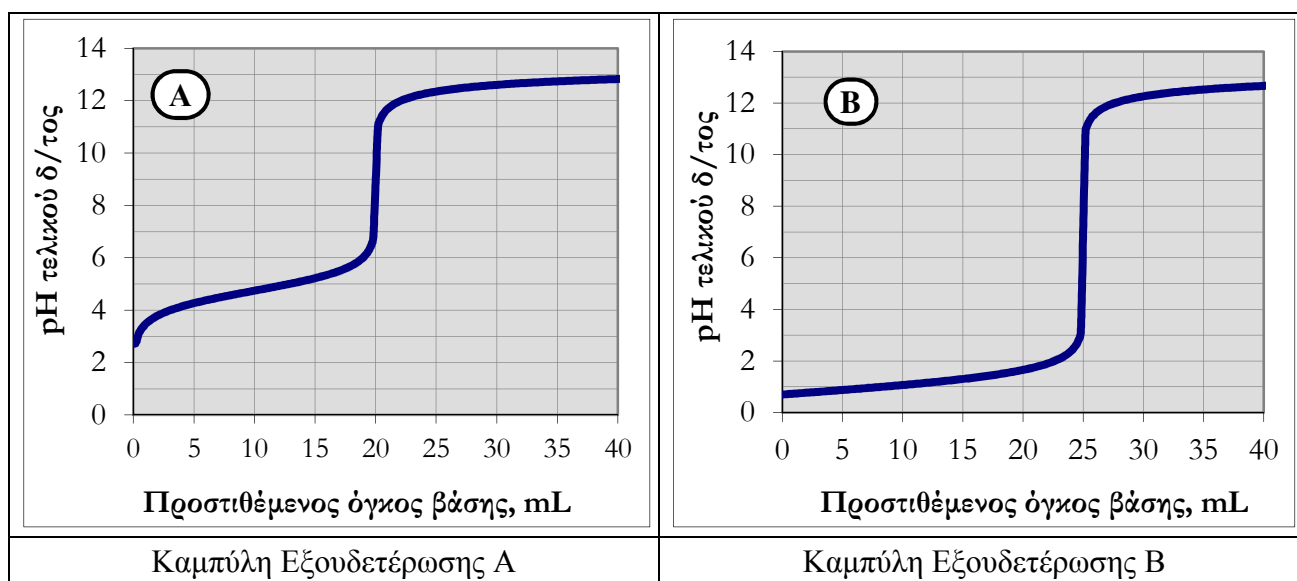
### ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 - 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 -10.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

### Ερώτηση 5

(α) Δίνονται οι πιο κάτω καμπύλες εξουδετέρωσης Α και Β.



(i) Να γράψετε ποια καμπύλη αντιστοιχεί σε ογκομέτρηση εξουδετέρωσης: (2μ.)

Ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση	
Ασθενούς οξέος από ισχυρή βάση	



## Ερώτηση 6

(α) Για τις πιο κάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις:

- Να δείξετε τη μεταβολή των αριθμών οξείδωσης.
- Να γράψετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα.
- Να γράψετε τους στοιχειομετρικούς συντελεστές.

(7μ.)



Οξειδωτικό Σώμα

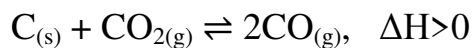
Αναγωγικό Σώμα



Οξειδωτικό Σώμα

Αναγωγικό Σώμα

(β) Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου έχουμε την πιο κάτω ισορροπία:



Να δηλώσετε πώς θα επηρεαστεί η θέση της χημικής ισορροπίας αν:

(3μ.)

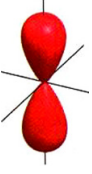
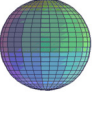
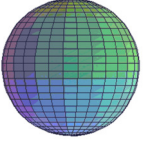
(i) Προσθέσουμε μικρή ποσότητα άνθρακα με σταθερή θερμοκρασία και πίεση	
(ii) Αυξήσουμε τη θερμοκρασία με σταθερή πίεση	
(iii) Ελαττώσουμε τον όγκο του δοχείου με σταθερή θερμοκρασία	





## Ερώτηση 8

- (α) Να αντιστοιχίσετε τα σχήματα του πίνακα I με τα σύμβολα των ατομικών τροχιακών στον πίνακα II. (1,5μ.)

Πινάκας I		
		
A	B	Γ

Πινάκας II		
1s	2s	2p

- (β) Να αντιστοιχίσετε τους κβαντικούς αριθμούς της πρώτης στήλης με τα σύμβολα των ατομικών τροχιακών (υποστιβάδες) στη δεύτερη στήλη. (2μ.)

1 <sup>η</sup> Στήλη	
A	$n=4, \ell=2$
B	$n=2, \ell=1$
Γ	$n=3, \ell=2$
Δ	$n=4, \ell=0$

2 <sup>η</sup> Στήλη	
	4s
	3d
	4d
	2p

- (γ) Να χαρακτηρίσετε τις πιο κάτω τετράδες κβαντικών αριθμών ως επιτρεπτές ή μη επιτρεπτές. (2,5μ.)

$n=0, \ell=0, m_\ell=0, m_s=+1/2$	<input type="checkbox"/> Επιτρεπτή	<input type="checkbox"/> Μη Επιτρεπτή
$n=1, \ell=1, m_\ell=0, m_s=+1/2$	<input type="checkbox"/> Επιτρεπτή	<input type="checkbox"/> Μη Επιτρεπτή
$n=1, \ell=0, m_\ell=0, m_s=-1/2$	<input type="checkbox"/> Επιτρεπτή	<input type="checkbox"/> Μη Επιτρεπτή
$n=2, \ell=1, m_\ell=-2, m_s=+1/2$	<input type="checkbox"/> Επιτρεπτή	<input type="checkbox"/> Μη Επιτρεπτή
$n=2, \ell=1, m_\ell=-1, m_s=-1$	<input type="checkbox"/> Επιτρεπτή	<input type="checkbox"/> Μη Επιτρεπτή

- (δ) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή με τη μέθοδο των τροχιακών (κατά υποστιβάδες) των πιο κάτω: (2μ.)

$_{16}\text{S}$	
$_{16}\text{S}^{2-}$	
$_{20}\text{Ca}$	
$_{20}\text{Ca}^{2+}$	

- (ε) Να γράψετε το διάγραμμα τροχιακών (σύμφωνα με το κανόνα του Hund) για τη θεμελιώδη και την πρώτη διέγερση του ατόμου του Θείου. (2μ.)

S (Z=16) Θεμελιώδης Κατάσταση	<div></div>	<div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>	<div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>
S (Z=16) Πρώτη Διέγερση	<div></div>	<div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>	<div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>

### Ερώτηση 9

Μια ομάδα μαθητών εκτέλεσε τα πιο κάτω πειράματα. Για κάθε στάδιο του πειράματος να γράψετε τις παρατηρήσεις που έκαναν και τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιήθηκαν.

#### Πείραμα Α:

Στάδιο 1: Σε στερεό ανθρακικό νάτριο,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , πρόσθεσαν διάλυμα υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$ .

Στάδιο 2: Διοχέτευσαν το αέριο που εκλύθηκε σε διάλυμα ασβεστόνερου,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . (3μ.)

---

---

---

---

---

#### Πείραμα Β:

Στάδιο 1: Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό χλωριούχο αμμώνιο,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , πρόσθεσαν διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου,  $\text{NaOH}$ , και θέρμαναν ελαφρά.

Στάδιο 2: Ακολούθως πλησίασαν στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα γυάλινη ράβδο την οποία είχαν προηγουμένως βυθίσει σε πυκνό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος  $\text{HCl}$ . (3μ.)

---

---

---

---

---

#### Πείραμα Γ:

Στάδιο 1: Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού ψευδαργύρου  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ , πρόσθεσαν σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου,  $\text{NaOH}$ .

Στάδιο 2: Ακολούθως πρόσθεσαν περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου. (4μ.)

---

---

---

---

---

### **Ερώτηση 10**

- (α) Σε 20 mL διαλύματος οξικού νατρίου,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , μοριακότητας 0,05 M, προσθέτουμε 15 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$ , μοριακότητας 0,02 M. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που σχηματίστηκε. (4μ.)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- (β) Σε άγνωστη ποσότητα καθαρού χαλκού, Cu, προστέθηκε περίσσεια αραιού και θερμού διαλύματος νιτρικού οξέος,  $\text{HNO}_3$ . Μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης, το διάλυμα θερμάνθηκε μέχρι την πλήρη εξάτμιση του υγρού. Στο δοχείο παρέμειναν 18,75 γραμμάρια γαλαζοπράσινου άλατος.
- (i) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε. (4μ.)
- (ii) Να υπολογίσετε τη μάζα του χαλκού. (2μ.)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

Για τον προσδιορισμό της καθαρότητας σιδερένιου σύρματος, Fe, ποσότητα 2 γραμμαρίων από το σύρμα διαλύθηκαν πλήρως σε αραιό θειικό οξύ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και το διάλυμα συμπληρώθηκε με νερό μέχρι ο όγκος να γίνει 500 mL (διάλυμα Α). Δείγμα 20 mL από το διάλυμα Α ογκομετρήθηκε με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου  $\text{KMnO}_4$  μοριακότητας 0,025 Μ στην παρουσία θειικού οξέος. Έγιναν τρεις ογκομετρήσεις και τα αποτελέσματα των ογκομετρήσεων φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

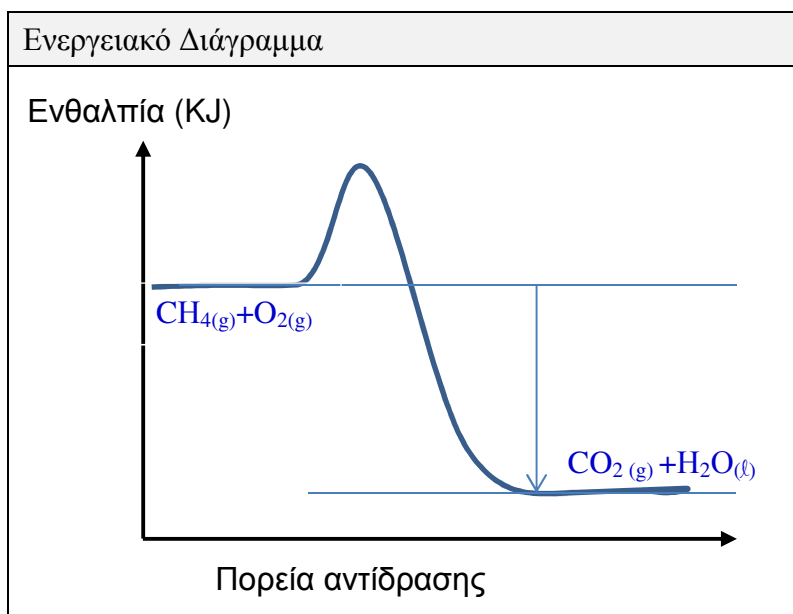
	Πρώτη Ογκομέτρηση (Προσανατολισμού) (mL)	Δεύτερη Ογκομέτρηση (mL)	Τρίτη Ογκομέτρηση (mL)
Τελική Ένδειξη	12,5	22,6	32,8
Αρχική Ένδειξη	2	12,5	22,6

- (α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που πραγματοποιούνται. (3μ.)
- (β) Να υπολογίσετε την % κ.μ. (% w/w) περιεκτικότητα του σύρματος σε σίδηρο, Fe. (7μ.)

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## Ερώτηση 12

- A. Δίνεται το παρακάτω ενεργειακό διάγραμμα μιας χημικής αντίδρασης. Να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν:



- (i) Η αντίδραση που παρουσιάζει το ενεργειακό διάγραμμα είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (1,5μ.)

- (ii) Η μεταβολή της ενθαλπίας,  $\Delta H$  είναι θετική ή αρνητική; (0,5μ.)

- (iii) Να γράψετε ποιες είναι οι πιο σταθερές ουσίες, τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2μ.)

---

---

---

- B. Να αναφέρετε ένα αντιδραστήριο που θα χρησιμοποιήσετε για να διακρίνετε διάλυμα νιτρικού αργιλίου,  $Al(NO_3)_3$  από διάλυμα νιτρικού μολύβδου,  $Pb(NO_3)_2$ . Να γράψετε την παρατήρηση που θα σας επιτρέψει να κάνετε τη διάκριση. (2μ.)

---

---

---

- Γ. Δίνεται διάλυμα που περιέχει οξικό νάτριο,  $CH_3COONa$  και οξικό οξύ,  $CH_3COOH$ .

- (i) Να γράψετε τη χαρακτηριστική ιδιότητα του πιο πάνω διαλύματος. (0,5μ.)

---

---

- (ii) Στο πιο πάνω διάλυμα προστίθεται μικρή ποσότητα υδροξειδίου του νατρίου,  $NaOH$ . Να εξηγήσετε, γράφοντας και τις αντίστοιχες χημικές αντιδράσεις, τη μεταβολή του pH. (3,5μ.)

---

---

---

---

---

---

---

Ο Διευθυντής

Ιάκωβος Παπαντωνίου