

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2019**

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 03/06/2019

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΤΑΞΗ: Β' Ενιαίου Λυκείου

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ: 8.00 π.μ.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: .....

Τμήμα: ..... Αρ.: .....

ΒΑΘΜΟΣ: ..... (ολογράφως)

Υπογραφή καθηγητή/τριας: .....

100

=

20

**ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκαεπτά (17) σελίδες.
- Να γράφετε μόνο με ΜΠΛΕ μελάνι.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατό (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α', Β' και Γ' του δοκιμίου.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.

**ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.****ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Ar : H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Al=27, Cl=35,5, Zn=65, Cu=63,5

Σταθερές ιοντισμού στους 25 ° C :  $K_{NH_3}=1,8 \times 10^{-5}$ ,  $K_{CH_3COOH}=1,8 \times 10^{-5}$ , $K_{HCN}=4,2 \times 10^{-10}$ ,  $K_{HNO_2}=7,1 \times 10^{-4}$ ,  $K_{HCOOH}=1,6 \times 10^{-4}$ ,  $K_{HF}=6,8 \times 10^{-4}$ 

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

## ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

IA		IIA		IIIA										IVA										VA										VIA										VIIA										VIII																					
1	H	2	He																																																																								
1		4	Be																																																																								
3	Li	7	9																																																																								
11	Na	12	Mg																																																																								
23		24																																																																									
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr																																								
39		40		45		48		51		52		55		56		59		59		63,5		65		70	72,6	75	79	80	84																																														
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53		54																																									
85,5		88		89		91		93		96		[98]		101		103		106,4		108		112		115	119	122	128	127	131																																														
55		56		57		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81	82	83	84	85	86																																														
133	Cs	137	Ba	139	La	140	Hf	141	Ta	142	W	143	Re	144	Os	145	Ir	146	Pt	147	Au	148	Hg	149	Tl	150	Pb	151	Bi	152	Po	153	At	154	Rn																																								
87		88		89		104		105		106																																																																	
Fr		Ra		Ac		Unq		Unp		Unh																																																																	
[223]		226		227		[261]		[262]		[263]																																																																	

### ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 έως 4.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

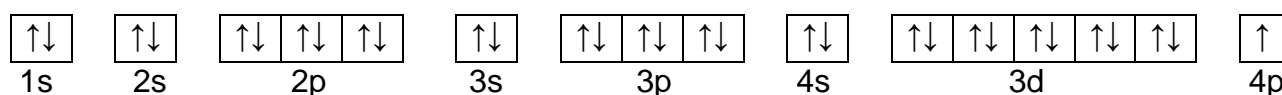
#### Ερώτηση 1

α) Να γράψετε την αναλυτική ηλεκτρονιακή δομή στη θεμελιώδη κατάσταση, για τα άτομα των πιο κάτω στοιχείων: (2,5μον.)

i.  ${}_{12}\text{Mg}$  (μαγνήσιο) : .....

ii.  ${}_{27}\text{Co}$  (κοβάλτιο) : .....

β) Δίνεται το διάγραμμα τροχιακών για το άτομο του στοιχείου Χ.



Ζητούνται τα ακόλουθα:

i. Να γράψετε την αναλυτική ηλεκτρονιακή δομή του στη θεμελιώδη κατάσταση. (1μον.)

.....  
.....

ii. Να υπολογίσετε τον ατομικό του αριθμό. (1μον.)

.....  
.....

iii. Να βρείτε από τον περιοδικό πίνακα, ποιο στοιχείο είναι το Χ. (0,5μον.)

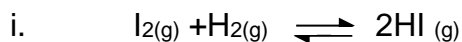
.....  
.....

#### Ερώτηση 2

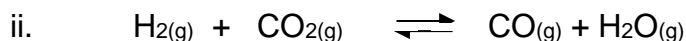
α) Να αναφέρετε τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας σε μία αμφίδρομη αντίδραση. (1,5μον.)

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

β) Για καθεμιά από τις πιο κάτω ισορροπίες να δηλώσετε αν είναι ομογενής ή ετερογενής.  
(1,5μον.)



.....



.....



.....

γ) Για τις περιπτώσεις i και iii του προηγούμενου ερωτήματος β, να γράψετε την έκφραση για την σταθερά ισορροπίας  $K_c$ .  
(2μον.)

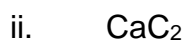
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### Ερώτηση 3

α) Να βρείτε τον αριθμό οξείδωσης του άνθρακα σε καθεμιά από τις πιο κάτω χημικές ενώσεις του.  
(4μον.)



.....



.....



.....



.....

β) Στην πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση να αναφέρετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα, χωρίς να γράψετε συντελεστές.  
(1μον.)



Οξειδωτικό σώμα ..... Αναγωγικό σώμα .....

#### **Ερώτηση 4**

α) Για καθεμιά από τις ακόλουθες περιπτώσεις να δηλώσετε αν το διάλυμα είναι ρυθμιστικό ή μη ρυθμιστικό. (2μον.)

i.  $\text{NaOH} - \text{NaCl}$

.....

ii.  $\text{HCN} - \text{KCN}$

.....

iii.  $\text{NaNO}_2 - \text{HNO}_2$

.....

iv.  $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$

.....

β) Σε δοχείο 1L περιέχεται ρυθμιστικό διάλυμα με 0,25 mol  $\text{HCOOH}$  (μυρμηγκικό οξύ) και 0,45 mol  $\text{HCOONa}$  (μυρμηγκικό νάτριο). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος. (3μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄**

**ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 έως 10.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

**Ερώτηση 5**

A.

Τα Χ, Ψ, Ζ και Ω στον παρακάτω πίνακα αντιπροσωπεύουν ισομοριακά υδατικά διαλύματα, συγκέντρωσης 0,1M των ενώσεων  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$  και  $\text{HCN}$ , με τυχαία σειρά. Για κάθε διάλυμα δίνεται η τιμή pH. Να συμπληρώσετε στον πίνακα την ένωση που αντιστοιχεί σε κάθε διάλυμα. (2μον.)

Διάλυμα	Τιμή pH	Ένωση
Χ	1	
Ψ	5,19	
Ζ	11,13	
Ω	13	

β) Στην περίπτωση της ένωσης στο διάλυμα Ζ να δικαιολογήσετε την επιλογή σας δίνοντας την αντίδραση ιοντισμού της και δείχνοντας όλους τους υπολογισμούς σας. (3μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B.

Να υπολογίσετε τη μοριακότητα των πιο κάτω υδατικών διαλυμάτων, δίνοντας τις αντιδράσεις ιοντισμού ή ηλεκτρολυτικής διάστασης των χημικών ουσιών που περιέχουν.

α)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  με  $\text{pH}=1,6$  (1,5μον)

.....

.....

.....

.....

.....

β)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  με  $\text{pH}=12$

(2μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Γ.

Σε 450 mL υδατικού διαλύματος  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,1M προστίθεται νερό μέχρι ο όγκος του διαλύματος να γίνει 625 mL. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του αραιού διαλύματος που προκύπτει. (1,5μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Ερώτηση 6

A.

α) Να ορίσετε τι είναι οξύ, κατά Brönsted – Lowry.

(0,5μον.)

.....

.....

.....

β) Στον πιο κάτω πίνακα να συμπληρώσετε τα συζυγή οξέα ή συζυγείς βάσεις των δεδομένων. (2μον.)

Συζυγές οξύ	$\text{NH}_4^+$		$\text{H}_2\text{O}$	
Συζυγής βάση		$\text{HS}^-$		$\text{CO}_3^{2-}$

γ) Να γράψετε τα συζυγή ζεύγη οξέων-βάσεων, κατά Brønsted – Lowry, στην πιο κάτω αντίδραση: (1μον.)



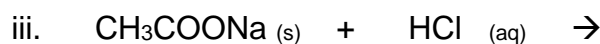
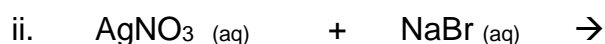
.....

B.

α) Να γράψετε τρεις (3) προϋποθέσεις που χρειάζονται για να πραγματοποιηθεί μία αντίδραση διπλής αντικατάστασης. (1,5μον.)

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

β) Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω αντιδράσεις, διορθώνοντας τους συντελεστές όπου χρειάζεται. Να γράψετε παράλληλα τη φυσική κατάσταση των προϊόντων. (3μον.)



γ) Να γράψετε σε ιοντική μορφή την αντίδραση i του ερωτήματος β. (2μον.)

.....  
.....

### Ερώτηση 7

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις που αναφέρονται στα πειράματα I έως IV.

#### ΠΕΙΡΑΜΑ I:

Σε στερεό άλας χλωριούχου νατρίου,  $\text{NaCl}$ , προστίθεται, προσεκτικά, πυκνό θειικό οξύ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και θερμαίνεται ελαφρά.

α) Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται. (1μον.)

.....  
.....

β) Κατά την πραγματοποίηση του παραπάνω πειράματος, παράγεται ένα αέριο. Ποιο είναι το αέριο αυτό και πώς ανιχνεύεται; (1μον.)

.....  
.....



### ΠΕΙΡΑΜΑ II:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει ρινίσματα χαλκού, Cu, προστίθεται μικρή ποσότητα αραιού νιτρικού οξέος, HNO<sub>3</sub>. Ο σωλήνας θερμαίνεται ελαφρά.

α) Να γράψετε τη μεταβολή που παρατηρείται. (1μον.)

.....  
.....

β) Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται. (1μον.)

.....  
.....

### ΠΕΙΡΑΜΑ III:

#### Στάδιο 1:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού μολύβδου, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, προστίθενται αρχικά σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH.

#### Στάδιο 2:

Στη συνέχεια προστίθεται περίσσεια διαλύματος NaOH.

α) Να γράψετε τη μεταβολή που παρατηρείται στα στάδια 1 και 2 του πειράματος III. (2μον.)

#### Στάδιο 1:

.....  
.....

#### Στάδιο 2:

.....  
.....

β) Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται στα στάδια 1 και 2 του πειράματος III. (2μον.)

#### Στάδιο 1:

.....  
.....

#### Στάδιο 2:

.....  
.....

#### ΠΕΙΡΑΜΑ IV:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού σιδήρου (III),  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , προστίθεται περίσσεια διαλύματος αμμωνίας,  $\text{NH}_3 / \text{H}_2\text{O}$ .

α) Να γράψετε τη μεταβολή που παρατηρείται. (1μον.)

.....  
.....

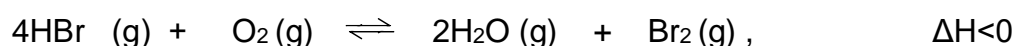
β) Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται. (1μον.)

.....  
.....

#### Ερώτηση 8

A.

Δίνεται η ακόλουθη ισορροπία:

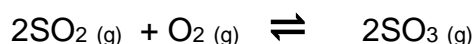


Να γράψετε πώς θα μεταβληθεί η θέση της χημικής ισορροπίας, καθώς και η απόδοση της αντίδρασης σε  $\text{Br}_2$ , με τη μεταβολή των παρακάτω παραγόντων: (4μον.)

α/α	Μεταβολή παραγόντων	Θέση της Χημικής Ισορροπίας	Απόδοση σε $\text{Br}_2$
1	Μείωση της θερμοκρασίας		
2	Μείωση της πίεσης		
3	Μείωση της ποσότητας του $\text{HBr}$		
4	Προσθήκη αφυδατικού σώματος		

B.

Σε κλειστό δοχείο όγκου 20 L εισάγονται 8 mol  $\text{SO}_2$  και 6 mol  $\text{O}_2$  σε θερμοκρασία  $\theta$ , ώστε να πραγματοποιηθεί η πιο κάτω αμφίδρομη αντίδραση:



Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 4 mol  $\text{SO}_3$ .

α) Με τη βοήθεια του πίνακα πιο κάτω, να υπολογίσετε τη σύσταση του μίγματος στην ισορροπία. (3μον.)

	$2\text{SO}_2$	$\text{O}_2$	$2\text{SO}_3$
Αρχικά			
Αντιδρούν/ παράγονται			
Τελικά (χημ.ισορροπία)			

.....

β) Να υπολογίσετε την απόδοση, α, της αντίδρασης, δείχνοντας με υπολογισμό ποιο από τα αντιδρώντα σας περιορίζει. (1,5μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε τη σταθερά ισορροπίας  $K_c$ , στη θερμοκρασία  $\theta$ . (1,5μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

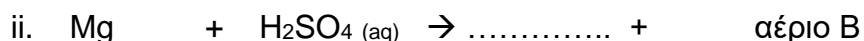
.....

.....

### Ερώτηση 9

A.

α) Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω αντιδράσεις: (1,5μον.)



β) Να ονομάσετε τα αέρια A, B και Γ από το ερώτημα α. (1,5μον.)

Αέριο A:.....

Αέριο B:.....

Αέριο Γ:.....

γ) Να αναφέρετε έναν χημικό τρόπο με τον οποίο να ανιχνεύεται το καθένα από τα αέρια Α και Β. (1,5μον.)

Αέριο Α:.....  
.....  
.....

Αέριο Β:.....  
.....  
.....

Β.

Δίνονται τα ακόλουθα ισομοριακά υδατικά διαλύματα αλάτων:

Α.  $\text{CH}_3\text{COOK}$     Β.  $\text{NaBr}$     Γ.  $\text{HCOONH}_4$     Δ.  $\text{NH}_4\text{Cl}$

α) Να τα κατατάξετε σε όξινα, ουδέτερα ή αλκαλικά. (1μον.)

Όξινο/α:.....

Ουδέτερο/α:.....

Αλκαλικό/ά:.....

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για το άλας  $\text{HCOONH}_4$  γράφοντας τις σχετικές χημικές αντιδράσεις διάστασης και υδρόλυσής του. (2μον.)

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

Γ.

Να υπολογίσετε τον όγκο διαλύματος υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$ , περιεκτικότητας 3,65% κατ'όγκο (w/v), που χρειάζεται για να εξουδετερωθούν πλήρως 7,8 g υδροξειδίου του αργιλίου,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . (2,5μον.)

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

### Ερώτηση 10

Σε ποσότητα  $X$  g από κράμα χαλκού και ψευδαργύρου, Cu και Zn, επιδρά περίσσεια αραιού υδατικού διαλύματος HCl 0,5M και παράγονται 1,12 L αερίου Α.

Η ίδια ποσότητα  $X$  g του ίδιου κράματος αντιδρά με πυκνό  $\text{HNO}_3$  και παράγονται 4,48 L αερίου Β.

Ζητούνται:

α) Ο χημικός τύπος των αερίων Α και Β. (1μον.)

Αέριο Α:..... Αέριο Β:.....

β) Οι χημικές εξισώσεις των χημικών αντιδράσεων, που πραγματοποιούνται πιο πάνω. (3μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε τα  $X$  g του κράματος. (4,5μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

δ) Να υπολογίσετε την εκατοστιαία κατά μάζα περιεκτικότητα, % κ.μ. (w/w), των δύο μετάλλων στο κράμα. (1,5μον)

.....

.....

.....

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄**

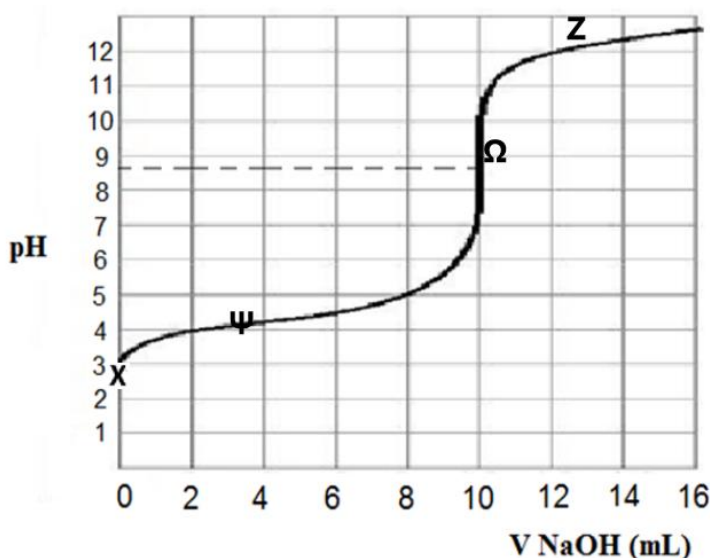
### ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11 - 12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11 έως 12.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

#### Ερώτηση 11

Σε κωνική φιάλη τοποθετείται ποσότητα 10mL διαλύματος  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , άγνωστης μοριακότητας, η οποία ογκομετρείται από διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,0555 M. Η γραφική παράσταση πιο κάτω δείχνει τη αντίστοιχη μεταβολή του pH κατά την ογκομέτρηση.



Ζητούνται τα ακόλουθα:

α) Να βρείτε από τη γραφική παράσταση, κατά προσέγγιση, την τιμή pH στο ισοδύναμο σημείο. (0,5μον.)

.....

β) Να αναφέρετε αν ο δείκτης με σταθερά ισορροπίας  $K_{\text{HΔ}} = 1 \times 10^{-8}$  είναι κατάλληλος να δείξει το τελικό σημείο και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (1,5μον.)

.....

.....

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος οξέος  $\text{CH}_3\text{COOH}$  με τη βοήθεια της χημικής εξίσωσης. (2,5μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

δ) Να αναφέρετε τις ουσίες που περιέχονται στο διάλυμα της κωνικής φιάλης στα σημεία X, Ψ, Ω και Ζ. (2μον.)

	Σημείο	Ουσίες που περιέχονται στο διάλυμα
i.	X	
ii.	Ψ	
iii.	Ω	
iv.	Z	

ε) Αν η τιμή στο αρχικό διάλυμα της κωνικής φιάλης έχει  $\text{pH} = 3$ , να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του οξέος, Κοξ. (2μον.)

[illegible]

στ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος, πριν το τελικό σημείο, όταν υπήρχαν στην κωνική φιάλη τα 10 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και επίπρόσθετα 2mL από το  $\text{NaOH}$ . (1,5μον.)

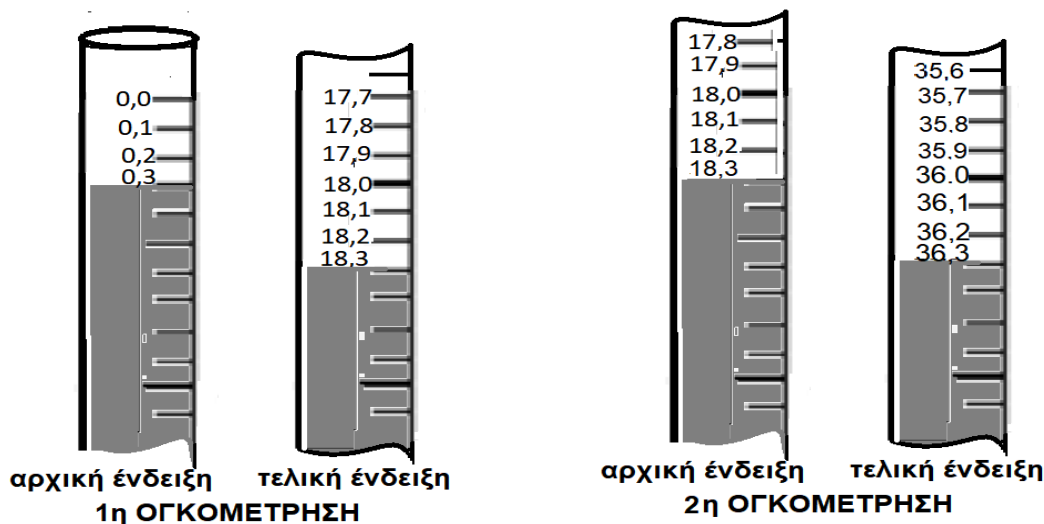
[illegible]

## Ερώτηση 12

Από ομάδα μαθητών εκτελέστηκε το πιο κάτω πείραμα ογκομέτρησης:

Ογκομέτρησαν 15 mL διαλύματος  $\text{FeSO}_4$ , άγνωστης μοριακότητας, με διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  0,025 M, στην παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Εκτέλεσαν μία ογκομέτρηση προσανατολισμού, χωρίς να λάβουν υπόψη, και τις δύο ογκομετρήσεις ακριβείας που παρουσιάζουν οι ακόλουθες ενδείξεις στην προχοΐδα:



α) Να υπολογίσετε τον μέσο όγκο του μέτρου από τις δύο ογκομετρήσεις ακριβείας. (2μον.)

.....

.....

.....

.....

β) Να διορθώσετε την πιο κάτω χημική αντίδραση, βάζοντας συντελεστές όπου χρειάζεται, αφού δείξετε τη μεταβολή στους αριθμούς οξείδωσης. (3μον.)



γ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος  $\text{FeSO}_4$ . (2,5μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



δ) Να αναφέρετε πώς προσδιορίστηκε το τέλος της ογκομέτρησης. (0,5μον.)

.....

.....

.....

ε) Να εξηγήσετε το είδος του σφάλματος, θετικό ή αρνητικό, που θα προκύψει στην εύρεση της συγκέντρωσης διαλύματος  $\text{FeSO}_4$  κατά την ογκομέτρηση με διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  σε όξινο περιβάλλον, αν συμβούν τα ακόλουθα στις πιο κάτω περιπτώσεις:

i. Αν για την οξίνιση χρησιμοποιηθεί διάλυμα  $\text{HCl}$  αντί  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . (1μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

ii. Αν ξεπλυθεί η προχοΐδα με αποσταγμένο νερό μόνο. (1μον.)

.....

.....

.....

.....

.....

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**

**Ο Διευθυντής**

.....

Αλέξανδρος Αλεξάνδρου