

## ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 30.05.2019

ΤΑΞΗ: Β΄ Λυκείου

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2,5 ώρες

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ: 10:45

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: .....

Τμήμα:..... Αρ.: .....

ΒΑΘΜΟΣ: .....

Υπογραφή καθηγητή/τριας: .....

$\frac{\quad}{100}$	=	$\frac{\quad}{20}$
---------------------	---	--------------------

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:  $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$  ,  $K_{\text{HCN}} = 4,2 \times 10^{-10}$  ,  $K_{\text{HNO}_2} = 7,1 \cdot 10^{-4}$ 

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

Σταθερά Avogadro  $N_A = 6 \times 10^{23}$ 

Περιοδικός Πίνακας (επισυνάπτεται)

**ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ.
- 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 στο εξεταστικό δοκίμιο.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ με μπλε πένα.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από (13) σελίδες.

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Η ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

## ΜΕΡΟΣ Α΄

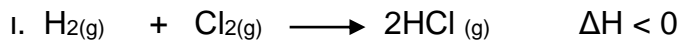
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις (1 έως 4).

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες .

### Ερώτηση 1

(α) Δίνονται οι παρακάτω εξισώσεις. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από αυτές, ως εξώθερμη ή ενδόθερμη.

(Μον.2.0)

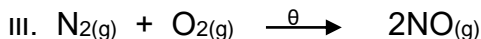


εξώθερμη



ενδόθερμη

0,5x4

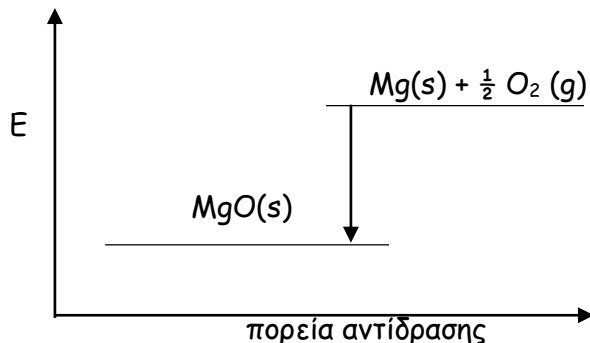
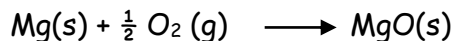


ενδόθερμη



εξώθερμη

(β) Δίνεται στο πιο κάτω σχήμα το ενεργειακό διάγραμμα της χημικής εξίσωσης:



I. Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση (ενδόθερμη / εξώθερμη):

εξώθερμη

(Μον.1.0)

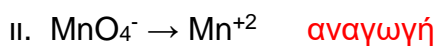
II. Να συγκρίνετε και να σχολιάσετε τη σταθερότητα των αντιδρώντων και των προϊόντων της. Τα προϊόντα(MgO) είναι πιο σταθερά από τα αντιδρώντα(Mg + O<sub>2</sub>) διότι έχουν πιο μικρή ενέργεια(ΔH)

(Μον.2.0)

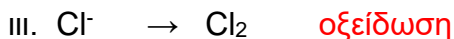
### Ερώτηση 2

(α) Να αναφέρετε ποιες από τις πιο κάτω μετατροπές αναφέρονται σε οξείδωση και ποιες σε αναγωγή.

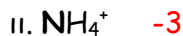
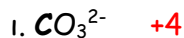
(Μον.1.5)



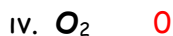
3x0,5



(β) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης των πιο κάτω στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα: (Μον 2.0)



4x0,5



(γ) Να συμπληρώσετε την πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση: (Μον 1.5)



3x0,5

### Ερώτηση 3

Ομάδα μαθητών Β΄ Λυκείου πρόκειται να παρασκευάσει 250 ml διάλυμα KOH 2M. (Μον 2.0)

(α) Να υπολογίσετε τα γραμμάρια που θα χρειαστούν.

$$M = \text{mol}/V = m/\text{Mr} \cdot V \rightarrow m = M \cdot \text{Mr} \cdot V = 2 \cdot 56 \cdot 0,25 = 28\text{g KOH} \quad \text{MrKOH}=56$$

ή

$$\begin{array}{ccccccc} 1000\text{ml} & 2\text{mol} & \rightarrow & 1\text{mol} & 56\text{ g KOH} \\ 250\text{ml} & x=0,5\text{mol} & 0.5 & x=28\text{g KOH} \end{array}$$

(β) Να γράψετε 4 όργανα εργαστηρίου που θα χρησιμοποιήσουν. (Μον 2.0)

i. Χωνί ii. Ποτήρι ζέσεως iii. Σφαιρική φιάλη iv. Ύαλός ωρολογίου v. υδροβολέας  
vi. Γυάλινη ράβδος vii. ζυγαριά

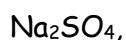
4x0,5

(γ) Να εξηγήσετε σε τι αποσκοπούν οι πολλές εκπλύσεις των δοχείων και η συλλογή των υγρών έκπλυσης κατά την προετοιμασία του πιο πάνω διαλύματος. (Μον 1.0)

Να μαζέψουμε όλη τη ποσότητα της ουσίας για να είναι ορθή η συγκέντρωση του διαλύματος

### Ερώτηση 4

(α)i. Να χαρακτηρίσετε τα διαλύματα των ακόλουθων αλάτων ως όξινα, ουδέτερα και βασικά. (Μον.2.0)



4x0,5

ουδέτερο

οξινο

βασικό

οξινο

ii. Να γράψετε την αντίδραση υδρόλυσης του  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .



(Μον.1.0)

2x0,5

- (β) Να γράψετε πως θα γίνει διάκριση του NaCl (λευκό στερεό) από το NH<sub>4</sub>Cl (λευκό στερεό) αναφέροντας το αντιδραστήριο που θα χρειαστεί, καθώς επίσης και την παρατήρηση με βάση την οποία θα γίνει η διάκριση. (Μον.2.0)

Προσθέτω και στις δύο στερεές ουσίες διάλυμα NaOH ή KOH. Η ουσία που δεν παρατηρείται καμία αλλαγή είναι το NaCl. Η ουσία που διαλύεται και απελευθερώνει αέριο με αποπνικτική μυρωδιά είναι το NH<sub>4</sub>Cl.

2x1

Δυνατό να χρησιμοποιηθούν και μόνον αντιδράσεις :



## 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) Να συμπληρώσετε τα κενά στον επόμενο πίνακα που αναφέρεται σε υδατικά διαλύματα.

(Μον.3.0)

[H <sup>+</sup> ]	[OH <sup>-</sup> ]	pH	pOH
10 <sup>-2</sup> M	10 <sup>-12</sup> M	2	12
10 <sup>-6</sup> M	10 <sup>-8</sup> M	6	8

6x0,5

- (β) Πόσα ml νερού πρέπει να προστεθούν σε 100 ml υδατικού διαλύματος HNO<sub>3</sub> (Δ<sub>1</sub>) συγκέντρωσης 0,5M ώστε να προκύψει διάλυμα (Δ<sub>2</sub>) συγκέντρωσης 0,2 M;

(Μον.2.0)

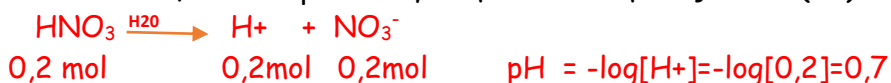
$$M_1V_1 = M_2V_2 \rightarrow 100 \cdot 0,5 = 0,2 \cdot V_2 \rightarrow V_2 = 250 \text{ ml} \rightarrow V_2 = V_1 + X \rightarrow X = 250 - 100 = 150 \text{ ml}$$

ή 0,5 mol                      1000ml                      → 0,2 mol                      1000ml

X=0,05mol                      100ml                      0,05mol                      x=250ml

- ii. Να υπολογίσετε το pH του αραιωμένου διαλύματος HNO<sub>3</sub> (Δ<sub>2</sub>).

(Μον.1.0)



- (γ) Να συμπληρώσετε τον επόμενο πίνακα :

(Μον.2.0)

Συζυγές οξύ	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	HCN	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Συζυγής βάση	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>3</sub>	CN <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>

4x0,5

(δ) Να εξηγήσετε γιατί το  $\text{HCO}_3^-$  είναι αμφολύτης, σύμφωνα με τη θεωρία Bronsted - Lowry.

(Μov.2.0)

Διότι στο νερό μπορεί να δράσει ως πρωτονιοδότης (οξύ) και ως πρωτονιοδέκτης (βάση)

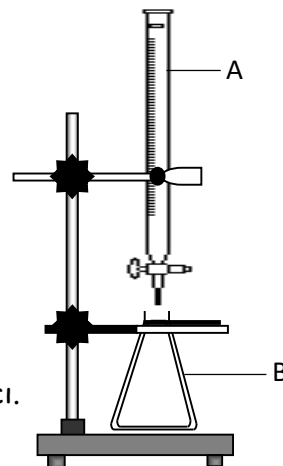


### Ερώτηση 6

(α) Για την ογκομέτρηση οξέος με βάση γίνεται χρήση της διπλανής διάταξης:

i. Να ονομάσετε τα όργανα A και B.

A- προχοϊδα B- κωνική φιάλη



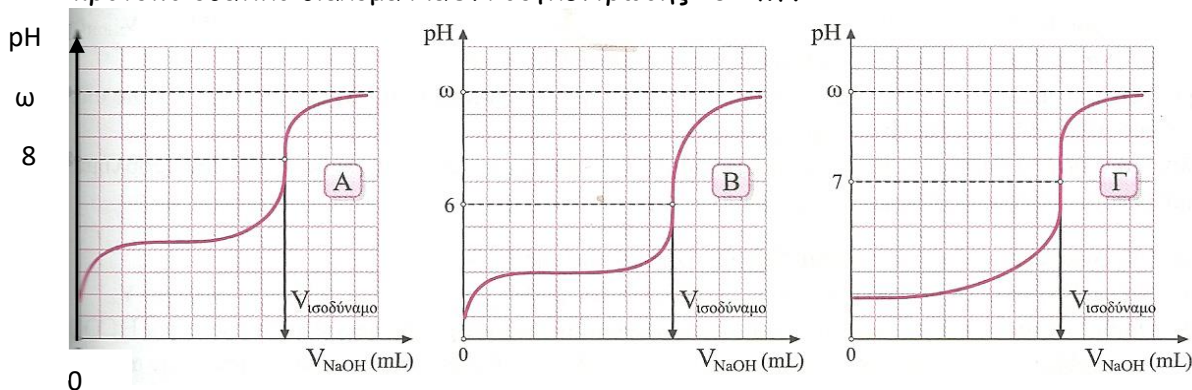
(Μov.1.0)

ii. Αν το όργανο B, κατά την προετοιμασία του, ξεπλυθεί με το διάλυμα του αγνώστου διαλύματος, να εξηγήσετε το σφάλμα που θα προκαλέσει.

Θα καταναλωθεί περισσότερο μέτρο άρα θετικό σφάλμα.

(Μov.1.0)

(β) Δίνονται οι επόμενες καμπύλες τιτλοδότησης A,B και Γ ενός μονοπρωτικού οξέος HA με πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης  $10^{-3} \text{ M}$ .



i. Να εξηγήσετε ποια από τις τρεις καμπύλες είναι λανθασμένη .

(Μov.1.5)

i. Η B διότι το  $\text{pH} = 6$  στο ισοδύναμο σημείο ενώ έπρεπε να είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το 7

ii. Να εξηγήσετε ποια από τις τρεις καμπύλες αντιστοιχεί στην ογκομέτρηση (τιτλοδότηση) ενός ασθενούς οξέος.

Η A διότι το  $\text{pH} = 8$  στο ισοδύναμο σημείο και είναι μεγαλύτερο του 7.

(Μov.1.5)

iii. Να εξηγήσετε ποιος από τους γνωστούς δείκτες είναι ο καταλληλότερος για την ογκομέτρηση A.

(Μov.1.5)

Η Φ.Φ διότι η ζώνη εκτροπής της συμπεριλαμβάνεται στη ζώνη εξουδετέρωσης

iv. Να υπολογίσετε την τιμή  $\omega$  του pH. Επειδή μετά την εξουδετέρωση έχουμε άλας και βάση με συγκέντρωση  $10^{-3} \text{ M}$ , το  $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log[10^{-3}] = 3 \rightarrow \text{pH} = 14 - 3 = 11$

(Μov.1.5)

(γ) Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα τροχιακών είναι αδύνατο σύμφωνα με την απαγορευτική αρχή του Pauli. Να δώσετε σύντομη εξήγηση.

(Μον.2.0)



Το III διότι σύμφωνα με την αρχή του Pauli σε κάθε τροχιακό δεν μπορούν να υπάρχουν δύο e που να έχουν και τους τέσσερεις κβαντικούς αριθμούς τους ίδιους.

### Ερώτηση 7

(α) Στις επόμενες προτάσεις να ονομάσετε τον παράγοντα που επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης.

(Μον.2.0)

i. Τα αντιόξινα φάρμακα ενεργούν γρηγορότερα σε μορφή σκόνης παρά σε μορφή χαπιών. **Επιφάνεια Επαφής**

4x0,5

ii. Σε εγχειρήσεις ανοικτής καρδιάς, οι γιατροί ελαττώνουν τη θερμοκρασία του σώματος του ασθενούς, για ορισμένο χρονικό διάστημα. **Θερμοκρασία**

iii. Η πιο κάτω αντίδραση γίνεται πιο γρήγορα αν προσθέσουμε μικρή ποσότητα  $\text{MnO}_2(s)$ . **καταλύτης**



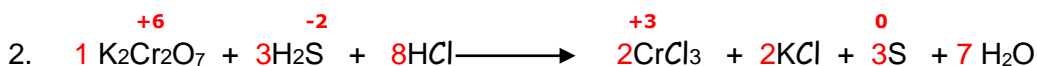
iv. Το συμπυκνωμένο απορρυπαντικό απομακρύνει τα λίπη από τα πιάτα πιο γρήγορα απ' ό τι ίση ποσότητα αραιού υγρού απορρυπαντικού. **συγκέντρωση**.

(β) i. Να βρείτε τους συντελεστές των πιο κάτω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων :

(Μον.3.0)



2x1,5



ii. Να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα στην αντίδραση 2.

(Μον.1.0)

Οξειδωτικό:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

2x0,5

Αναγωγικό:  $\text{H}_2\text{S}$

(γ) Χ γραμμάρια χαλκού (Cu) διαλύονται πλήρως σε αραιό HNO<sub>3</sub> οπότε εκλύονται 1,792 L αερίου Α σε κανονικές συνθήκες.

i. Να γράψετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε.

(Μov.2.0)



5x0,4

ii. Να υπολογίσετε τα Χ γραμμάρια του χαλκού που αντέδρασαν.

(Μov.2.0)

$$3\text{mol } (3 \times 63,5\text{g}) \text{ Cu} \\ x = 7,62\text{g}$$

$$2\text{mol NO } (2 \times 22,4\text{L}) \\ 1,792\text{L}$$

### Ερώτηση 8

(α) Δίνονται τέσσερα δοχεία χωρίς ετικέτες, στα οποία περιέχονται τα ακόλουθα στερεά :

A. MgCO<sub>3</sub>    B. Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>    Γ. BaSO<sub>4</sub>    Δ. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>

(Μov.4.0)

Να εισηγηθείτε απλά χημικά πειράματα που θα σας επιτρέψουν να προσδιορίσετε το δοχείο στο οποίο περιέχεται το κάθε στερεό, αναφέροντας τις παρατηρήσεις, στις οποίες θα βασιστεί η διάκριση. Τα αντιδραστήρια που έχετε στη διάθεση σας είναι H<sub>2</sub>O, NaOH και HCl μόνο. (Να χρησιμοποιηθούν όλα τα αντιδραστήρια)

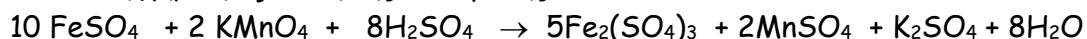
i. Θα προσθέσω και στα 4 δοχεία νερό. Ευδιάλυτα είναι το Β και Δ.

ii. Στο Β και Δ θα προσθέσω περίσσεια NaOH, Αυτό που θα δώσει ίζημα είναι το Δ. Το Γ θα είναι άχρωμο διάλυμα.

iii. Στο Α και Γ προσθέτω HCl. Αυτό που αντιδρά και απελευθερώνει φυσαλίδες άχρωμου αερίου είναι το Α, ενώ στο Γ δεν παρατηρείτε καμία αλλαγή.

(β) Για την παρασκευή 500 ml διαλύματος δισθενούς σιδήρου ζυγίστηκαν Χg του άλατος FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O και διαλύθηκαν στην κατάλληλη ποσότητα νερού. 25ml από το διάλυμα αυτό ογκομετρήθηκαν με τιτλοδοτημένο διάλυμα KMnO<sub>4</sub> 0,02M στην παρουσία H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Για την πλήρη οξείδωση τους απαιτήθηκαν 12,5ml του μέτρου.

Δίνεται η χημική εξίσωση της αντίδρασης :



Να υπολογίσετε:

i. Την μοριακότητα του διαλύματος του FeSO<sub>4</sub>.

$$\begin{array}{lll} 10\text{mol FeSO}_4 & 2\text{mol KMnO}_4 & \text{mol KMnO}_4 = M \cdot V = 0,02 \cdot 12,5 \cdot 10^{-3} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \\ x & 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} & \end{array}$$

$$\Rightarrow x = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol FeSO}_4$$

$$C_{\text{FeSO}_4} = \text{mol}/V = 1,25 \cdot 10^{-3} / 25 \cdot 10^{-3} = 0,05\text{M}$$

(Μov.4.0)

II. Τα Xg του άλατος  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

$$\begin{array}{lll} 25 \text{ ml FeSO}_4 & 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol FeSO}_4 & \text{MrFeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 278 \\ 500 \text{ ml} & x = 0,025 \text{ mol} & \end{array}$$

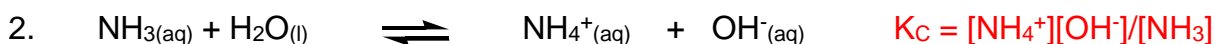
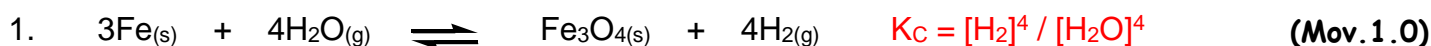
(Mov.2.0)

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & 1 \text{ mol FeSO}_4 \\ x = 0,025 & 0,025 \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{mol} = m / \text{Mr} \rightarrow m \text{ FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = \text{mol} \cdot \text{Mr} = 0,025 \cdot 278 = 6,95 \text{ g}$$

### Ερώτηση 9

(α) I. Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς ισορροπίας  $K_c$  για τις πιο κάτω αντιδράσεις:



II. Να αναφέρετε και να εξηγήσετε τη μεταβολή του pH, αν στο δοχείο της αντίδρασης (2) προστεθεί  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . **Λόγω αύξησης της  $[\text{NH}_4^+]$  η ΧΙ μετατοπίζεται προς τα αριστερά και η  $[\text{OH}^-]$  μειώνεται, συνεπώς μειώνεται και το pH.** (Mov.1.5)



Να γράψετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπισθεί η θέση της χημικής ισορροπίας αν:

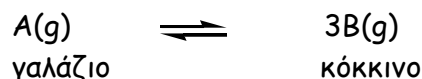
I. Ελαττώσουμε τη συγκέντρωση της  $\text{NH}_3$ . **Δεξιά**

II. Αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου της αντίδρασης. **Αριστερά**

III. Ελαττώσουμε τη συγκέντρωση του  $\text{N}_2$  και ταυτόχρονα αυξήσουμε τη συγκέντρωση της  $\text{NH}_3$ . **Αριστερά**

IV. Αυξήσουμε τη θερμοκρασία του συστήματος. **Αριστερά**

(γ) Σε κλειστό δοχείο στους  $40^\circ \text{C}$ , έχουμε χημική ισορροπία της πιο κάτω αντίδρασης:



Ομάδα μαθητών τοποθέτησε το δοχείο σε πάγο, οπότε παρατήρησε ότι το μείγμα κοκκινίζει και αποφάνθηκε ότι η πιο πάνω αντίδραση είναι ενδόθερμη. Να εξηγήσετε αν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τον ισχυρισμό των μαθητών. **Διαφωνώ, η αντίδραση είναι εξώθερμη διότι με τη μείωση της θερμοκρασίας ευνοούνται οι εξώθερμες.**

(Mov.1.5)



(δ) Δίνονται τα στοιχεία  $^{15}\text{P}$ ,  $^{20}\text{Ca}$

Να γράψετε την **ηλεκτρονιακή δομή** τους με τροχιακά και το **διάγραμμα** των τροχιακών τους ( $1s\ 2s\ \dots$ , και με τετραγωνάκια).

(Μον.2.0)



### Ερώτηση 10

(α) Για καθένα από τα ακόλουθα τρία (3) πειράματα να γράψετε όλες τις **χημικές αντιδράσεις** που πραγματοποιούνται καθώς και **όλες τις παρατηρήσεις** που αναμένετε να κάνετε μετά από κάθε πείραμα.

#### Πείραμα 1

- i. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό χλωριούχο νάτριο,  $\text{NaCl}$ , προσθέτουμε μερικές σταγόνες πυκνού διαλύματος θειικού οξέος,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
Χημική αντίδραση/ Παρατήρηση

(Μον.2.0)



- ii. Το αέριο προϊόν που παράγεται, το διαβιβάζουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού αργύρου.  $\text{AgNO}_3$ . Χημική αντίδραση / Παρατήρηση

(Μον.2.0)



#### Πείραμα 2

- i. Σε διάλυμα νιτρικού σιδήρου,  $\text{Fe(NO}_3)_3$ , προσθέτουμε αρχικά διάλυμα  $\text{KOH}$ , κατά σταγόνες. Χημική αντίδραση/ Παρατήρηση

(Μον.2.0)



- ii. Στο δοχείο της πιο πάνω αντίδρασης προστίθεται περίσσεια διαλύματος νιτρικού οξέος,  $\text{HNO}_3$ . Χημική αντίδραση/ Παρατήρηση

(Μον.2.0)



#### Πείραμα 3

- i. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει ίζημα  $\text{Pb(OH)}_2$  προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του καλίου,  $\text{KOH}$ . Χημική αντίδραση/ Παρατήρηση

(Μον.2.0)



### ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

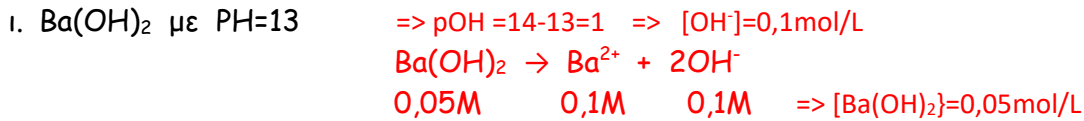
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

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

#### Ερώτηση 11

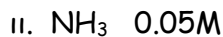
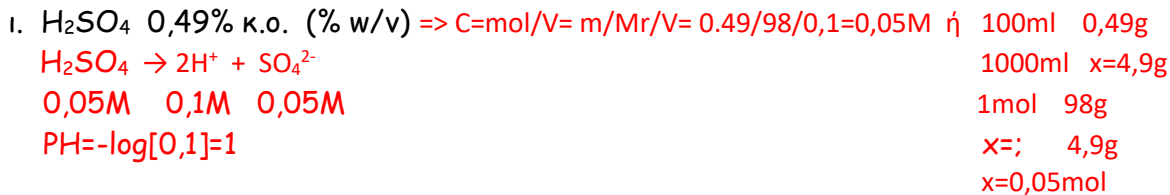
(α) Να βρείτε τη μοριακότητα των πιο κάτω διαλυμάτων:

(Μov.2.0)



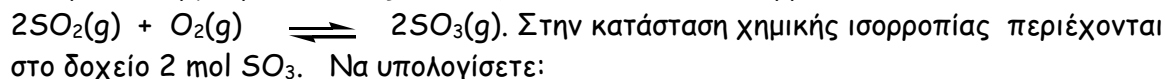
(β) Να υπολογίσετε το pH των ακόλουθων διαλυμάτων:

(Μov.2.0)



(γ) Σε κενό δοχείο όγκου 12L εισάγονται 8 mol  $\text{SO}_2$  και 8 mol  $\text{O}_2$ . Διατηρώντας

σταθερή τη θερμοκρασία στους 227 °C, αποκαθίσταται η ισορροπία:



i. Τις ποσότητες όλων των αερίων στην κατάσταση χημικής ισορροπίας.

(Μov.2.0)

	$2\text{SO}_2$	$\text{O}_2$	$2\text{SO}_3$
Αρχικά	8	8	-
αντιδρ/παραγ.	2x	x	2x
Τελικά	8-2.1= 6	8-1=7	2

$$x=1$$

ii. Τη σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c$ .

(Μov.2.0)

$$K_c=[(\text{SO}_3)^2] / [(\text{SO}_2)^2 \cdot (\text{O}_2)]=[(2/12)^2] / [(6/12)^2 \cdot (7/12)]=0,19$$

iii. Την απόδοση α, της αντίδρασης.

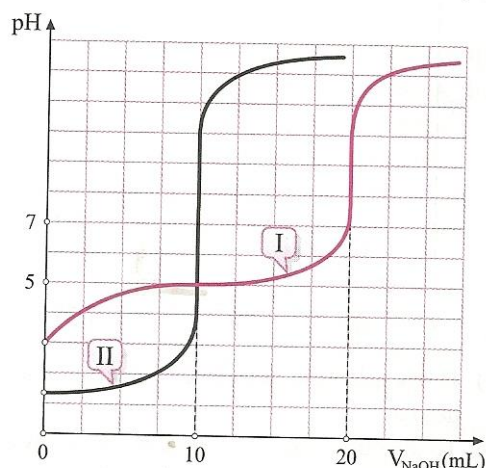
(Μov.2.0)

$$\alpha=\text{πρακτ. ποσότητα προϊόντος} / \text{θεωρ. ποσότητα προϊόντος} = (2/8) \times 100=25\%$$

#### Ερώτηση 12

20 ml υδροχλωρικού οξέος (HCl) και 20 ml οξέος (HA), ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο

υδατικό διάλυμα NaOH 0,1M. Πιο κάτω δίνονται οι καμπύλες ογκομέτρησης τους.



i. Να αναφέρετε ποια καμπύλη αντιστοιχεί στην κάθε ογκομέτρηση.

(Mov.1.0)

[I] - HA με NaOH

[II] - HCl με NaOH

ii. Να εξηγήσετε αν το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές.

(Mov.2.0)

Το οξύ είναι ασθενές διότι:

- i. έχει μικρή ζώνη εξουδετέρωσης
- ii. Το pH =9 στο σημείο εξουδετέρωσης είναι μεγαλύτερο του 7.
- iii. Στην αρχή το pH ανεβαίνει απότομα λόγω επίδρασης κοινού ιόντος και μετά σταδιακά λόγω δημιουργίας ρυθμιστικού διαλύματος.

iii . Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση Cox του οξέος HA.

(Mov.2.0)

$$M_1V_1=M_2V_2 \quad 20.0,1=20.M_2 \rightarrow M_2=0,1 \rightarrow C_{HA}=0,1M$$



$$1\text{mol} \quad 1\text{mol}$$

$$0,1\text{mol} \quad x=0,1\text{mol} \text{ στα } 1000\text{ml} \rightarrow C_{HA}=0,1M$$

iv. Να υπολογίσετε τη σταθερά Koξ του οξέος HA.

(Mov.2.0)

$$K=[\text{H}^+]/C_{HA}= [10^{-6}]/0,1=10^{-5}$$

$$\text{pH}=3 \rightarrow [\text{H}^+]=10^{-3} \text{ M}$$

vi. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που θα προκύψει όταν σε 20 mL του διαλύματος HA προστεθούν 5 mL διαλύματος NaOH 0,1 M.

(Μον.2.0)

$$\text{mol HA} = M \cdot V = 0,1 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-3} \quad , \quad \text{mol NaOH} = 0,1 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-4}$$

	HA	NaOH	NaA	H <sub>2</sub> O
αρχικά	$2 \cdot 10^{-3}$		-	-
προστ.	-	$5 \cdot 10^{-4}$	-	-
αντιδρ/παραγ.	$5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$	-
τελικά	$15 \cdot 10^{-4}$	0	$5 \cdot 10^{-4}$	-

$$[H^+] = K_a \cdot C_o / C_{αλ} = 10^{-5} \cdot 15 \cdot 10^{-4} / 5 \cdot 10^{-4} = 3 \cdot 10^{-5} \quad \text{pH} = -\log[H^+] = -\log[3 \cdot 10^{-5}] = 4,52$$

vii. Υποθέστε ότι στην προχοΐδα υπάρχει μια φυσαλίδα αέρα κατά την έναρξη της ογκομέτρησης και ότι η φυσαλίδα απομακρύνεται πριν πάρουμε την ένδειξη στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης. Να εξηγήσετε πως αυτό θα επηρεάσει το αποτέλεσμα των υπολογισμών.

(Μον.1.0)

Ο όγκος του μέτρου θα είναι μεγαλύτερος άρα θετικό σφάλμα.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Οι Εισηγητές

Ο Συντονιστής Β.Δ

Ο Διευθυντής

.....

.....

.....

Γεώργιος Ευριπίδου

Αγαθόκλης Κατσονούρης

Αντρέας Ιωσήφ

.....

Γεωργία Παφίτη