

## ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΜΑΘΗΜΑ: Χημεία Β' κατεύθυνσης

ΤΑΞΗ: Β' Λυκείου

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 27/05/2019

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2.30 ώρες

**Οδηγίες**

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **τρία (3) μέρη** Α', Β' και Γ'.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **οκτώ (8)** σελίδες.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
- Να γράφετε μόνο με μπλε πένα.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Όλες οι απαντήσεις να δοθούν στο τετράδιο απαντήσεων.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατό (100) μονάδες.
- Επισυνάπτεται ο Περιοδικός Πίνακας.

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**Σταθερές διάστασης:  $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \times 10^{-5}$       $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$ **ΜΕΡΟΣ Α' (Μονάδες 20)**

Το Μέρος Α' αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις (1 – 4). Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

**Ερώτηση 1**

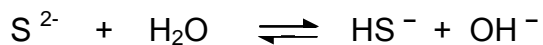
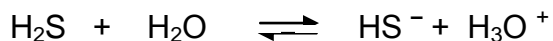
Δίνονται τέσσερις (4) ουσίες:

I.  $\text{NaOH}_{(s)}$ II.  $\text{HCl}_{(l)}$ III.  $\text{NaCl}_{(s)}$ IV.  $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ 

- (α) Να γράψετε ποια/ες από τις πιο πάνω ουσίες παρουσιάζει/ουν ηλεκτρική αγωγιμότητα και ποια/ες δεν παρουσιάζουν. (μον. 1)
- (β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στην περίπτωση της ουσίας (II) μόνο. (μον. 1)
- (γ) i. Να γράψετε τις αντιδράσεις ηλεκτρολυτικής διάστασης ή ιοντισμού των ουσιών (I) και (II) μόνο. (μον. 2)
- ii. Να χαρακτηρίσετε τις αντιδράσεις του ερωτήματος γ (i) ως ηλεκτρολυτική διάσταση ή ιοντισμό. (μον. 1)

## Ερώτηση 2

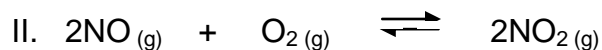
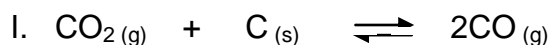
A. Κατά τη διάλυση του  $\text{H}_2\text{S}$  στο  $\text{H}_2\text{O}$  αποκαθίστανται οι χημικές ισορροπίες:



Με κριτήριο τη συμπεριφορά των χημικών ουσιών στις παραπάνω χημικές αντιδράσεις, να αντιστοιχήσετε τις ουσίες της στήλης (I) με τους χαρακτηρισμούς της στήλης (II). (μον. 3)

Στήλη (I)	Στήλη (II)
A. $\text{H}_2\text{S}$	
B. $\text{HS}^-$	α. οξύ
Γ. $\text{S}^{2-}$	
Δ. $\text{OH}^-$	β. βάση
E. $\text{H}_2\text{O}$	
Z. $\text{H}_3\text{O}^+$	γ. αμφολύτης

B. Δίνονται οι πιο κάτω χημικές ισορροπίες:



Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί η απόδοση της κάθε ισορροπίας (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή), αν μειωθεί ο όγκος του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία. (μον. 2)

## Ερώτηση 3

Να υπολογίσετε την τιμή pH διαλύματος:

(α) υδροξειδίου του βαρίου,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,05 M (μον. 2)

(β) ξιδιού,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 6 % κ.ο. (% w/v) (μον. 3)

#### **Ερώτηση 4**

Δίνονται οι πιο κάτω δηλώσεις που αφορούν στις πειραματικές κινήσεις για τον προσδιορισμό της μοριακότητας διαλύματος οξικού οξέος με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου 0,1 M χρησιμοποιώντας δείκτη φαινολοφθαλεΐνη.

- I. Η προχοΐδα ξεπλύθηκε μόνο με αποσταγμένο νερό.
  - II. Το σιφώνιο ξεπλύθηκε πρώτα με αποσταγμένο νερό και στη συνέχεια με το άγνωστο.
  - III. Η κωνική φιάλη ξεπλύθηκε πρώτα με αποσταγμένο νερό και στη συνέχεια με το μέτρο.
  - IV. Το τελικό σημείο της ογκομέτρησης προσδιορίστηκε από την εμφάνιση χαρακτηριστικού έντονου κόκκινου χρώματος στην κωνική φιάλη.
- (α) Να δηλώσετε αν καθεμία από τις πιο πάνω πειραματικές κινήσεις θα οδηγήσει σε σφάλμα (θετικό ή αρνητικό) ή όχι. (μον. 2)
- (β) Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας μόνο στην περίπτωση θετικού ή αρνητικού σφάλματος. (μον. 3)

#### **ΜΕΡΟΣ Β' (Μονάδες 60)**

Το Μέρος Β' αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις (5 – 10). Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

#### **Ερώτηση 5**

Ομάδα μαθητών πραγματοποίησε τρία (3) πειράματα, στην παρουσία της καθηγήτριάς τους.

Πείραμα 1: Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιείχε διάλυμα νιτρικού σιδήρου (III), προστίθενται αρχικά κατά σταγόνες και ακολούθως περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου. Στη συνέχεια προστίθεται περίσσεια διαλύματος νιτρικού οξέος.

Πείραμα 2: Σε δοκιμαστικό σωλήνα μεταφέρεται μικρή ποσότητα στερεού οξικού νατρίου. Στη συνέχεια, προστίθενται 2 mL αραιού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος.

Πείραμα 3: Σε δοκιμαστικό σωλήνα μεταφέρεται μικρή ποσότητα στερεού χλωριούχου αμμωνίου. Στη συνέχεια προστίθενται 3 mL αραιού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου και θερμαίνεται ελαφρά.

- (α) Να γράψετε όλες τις παρατηρήσεις που έκαναν οι μαθητές κατά την εκτέλεση των πιο πάνω πειραμάτων. (μον. 4,5)
- (β) Να γράψετε τις σχετικές χημικές αντιδράσεις για την κάθε πειραματική διαδικασία. (μον. 4,5)
- (γ) Σε περίπτωση που εκλύεται αέριο να περιγράψετε τρόπο ανίχνευσής του. (μον. 1)

### Ερώτηση 6

**A.** Δίνονται τα ακόλουθα τέσσερα (4) υδατικά διαλύματα, μοριακότητας 0,1 M, στους 25 °C:

Διάλυμα Α:  $\text{HNO}_3$

Διάλυμα Β:  $\text{NH}_3$

Διάλυμα Γ:  $\text{NaOH}$

Διάλυμα Δ:  $\text{CH}_3\text{COOH}$

(α) Να χαρακτηρίσετε ως όξινο, ουδέτερο ή βασικό το διάλυμα που προκύπτει από την ανάμειξη ίσων όγκων από τα διαλύματα: (μον. 3)

i. Α και Β

ii. Α και Γ

iii. Α και Δ

iv. Β και Δ

v. Β και Γ

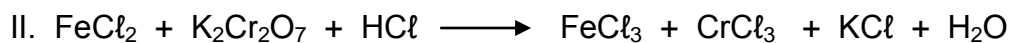
vi. Γ και Δ

(β) Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας στην περίπτωση (iv), γράφοντας και τις σχετικές χημικές αντιδράσεις. (μον. 5)

**B.** Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος νιτρικού οξέος,  $\text{HNO}_3$ , με τιμή  $\text{pH}=2$ . (μον. 2)

### Ερώτηση 7

**A.** Δίνονται οι πιο κάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις:



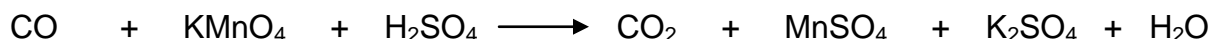
(α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις πιο πάνω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις, με τη μέθοδο της μεταβολής του αριθμού οξείδωσης. (μον. 3)

(β) i. Για τη χημική αντίδραση (II) να γράψετε ποια είναι η οξειδωτική και ποια είναι η αναγωγική ουσία. (μον. 1)

ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 2)

**B.** Σε 500 mL διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου,  $\text{KMnO}_4$  0,02 M, οξεισμένου με  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , διαβιβάζεται αέριο μονοξείδιο του άνθρακα,  $\text{CO}$ , σε συνθήκες STP.

Πραγματοποιείται η ακόλουθη χημική αντίδραση:



- (α) Να υπολογίσετε τον όγκο του  $\text{CO}$  που απαιτείται για να πραγματοποιηθεί η πιο πάνω χημική αντίδραση. (μον. 3)
- (β) Να περιγράψετε μέθοδο ανίχνευσης του αερίου που ελευθερώνεται στην πιο πάνω αντίδραση. (μον. 1)

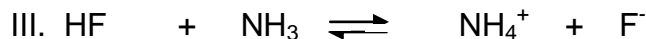
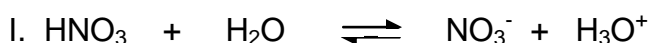
### Ερώτηση 8

**A.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα οξικού οξέος,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (Διάλυμα  $\Delta_1$ ). Στο διάλυμα αυτό προστίθενται μικρή ποσότητα οξικού νατρίου,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , οπότε προκύπτει το διάλυμα  $\Delta_2$ .

Ζητούνται:

- (α) Να ονομάσετε το φαινόμενο που πραγματοποιείται με την προσθήκη του άλατος στο οξύ. (μον.1,5)
- (β) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις που περιγράφουν το πιο πάνω φαινόμενο. (μον. 2,5)
- (γ) Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί η τιμή του pH του διαλύματος  $\Delta_2$  με την προσθήκη μικρής ποσότητας διαλύματος  $\text{HCl}$ . (μον. 2)
- B.** Να εξηγήσετε για ποιο λόγο ένα διάλυμα  $\text{HCl}$  -  $\text{KBr}$  δεν είναι ρυθμιστικό. (μον. 2)

**Γ.** Δίνονται οι πιο κάτω χημικές ισορροπίες.



Δίνεται επίσης η σειρά ισχύος των οξέων:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{HNO}_3$

$\xrightarrow{\text{αύξηση}}$

Να δηλώσετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένες οι πιο πάνω ισορροπίες. (μον. 2)

### Ερώτηση 9

Δίνεται ότι 50 mL υδατικού διαλύματος του ασθενούς οξέος HA ογκομετρήθηκαν με διάλυμα NaOH 0,2 M. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης καταναλώθηκαν 40 mL του μέτρου. Η σταθερά ιοντισμού του οξέος HA είναι  $K_a = 10^{-5}$ .

(α) Να υπολογίσετε:

(μον.8)

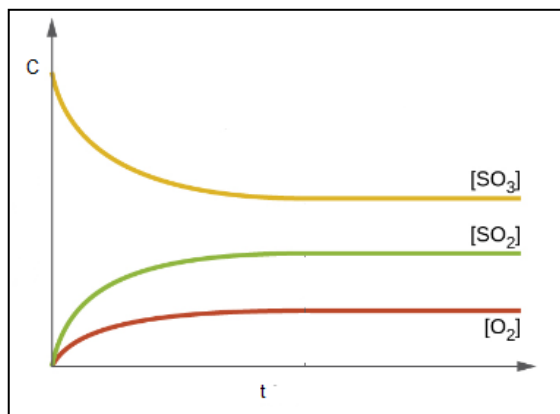
- τη συγκέντρωση του διαλύματος του οξέος
- την τιμή pH του διαλύματος όταν προστίθενται 10 mL του μέτρου

(β) Να εξετάσετε εάν ο δείκτης HΔ με  $K_A = 4 \cdot 10^{-4}$  είναι κατάλληλος για την πιο πάνω ογκομέτρηση.

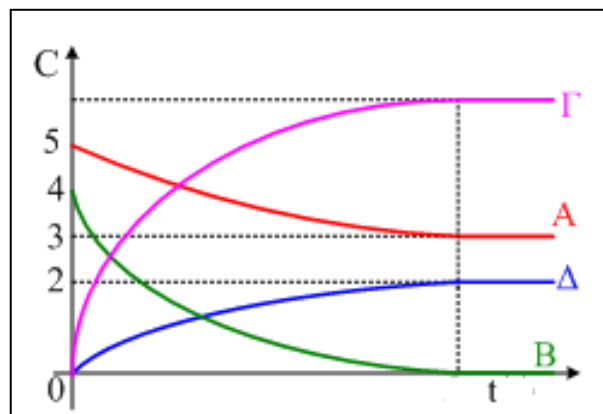
(μον.2)

### Ερώτηση 10

**A.** Δίνονται τα διαγράμματα, 1 και 2, της μεταβολής της συγκέντρωσης σε σχέση με τον χρόνο για δύο (2) χημικές αντιδράσεις.



Διάγραμμα 1



Διάγραμμα 2

(α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση, η οποία αντιπροσωπεύει κάθε διάγραμμα.

(μον. 4)

(β) i. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα των διαγραμμάτων, να αναφέρετε ποια από τις δύο (2) χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται έχει τη μεγαλύτερη απόδοση.

(μον. 0,5)

ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 1,5)

**B.** Σε 1 L αποσταγμένο νερό προστίθεται μικρή ποσότητα υγρής αμμωνίας.

Να αναφέρετε όλα τα σωματίδια τα οποία περιέχονται στο πιο πάνω υδατικό διάλυμα.

(μον. 2)

Γ. Ο δείκτης ΒΟΗ ανήκει στις ασθενείς μονοϋδροξυλικές βάσεις και έχει  $K_A = 10^{-5}$ . Δίνεται ότι εμφανίζει πράσινο χρώμα σε υδατικά διαλύματα στα οποία επικρατεί η αδιάστατη μορφή του, ΒΟΗ, ενώ εμφανίζει κόκκινο χρώμα όπου επικρατεί η συζυγής μορφή του,  $B^+$ .

Να δηλώσετε το χρώμα του δείκτη:

(μον. 2)

(α) σε  $pH = 5$

(β) στο αποσταγμένο νερό

(γ) σε υδατικό διάλυμα  $HCl$  1 M

(δ) σε υδατικό διάλυμα  $KOH$  1 M

### **ΜΕΡΟΣ Γ' (Μονάδες 20)**

Το Μέρος Γ' αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις (11 – 12). Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

#### **Ερώτηση 11**

Δίνεται ότι 10 mL διαλύματος θειικού σιδήρου (II),  $FeSO_4$ , ογκομετρήθηκαν με διάλυμα  $KMnO_4$  0,02 M στην παρουσία  $H_2SO_4$ . Τα αποτελέσματα για τρεις (3) διαδοχικούς υπολογισμούς του ισοδύναμου όγκου του μέτρου ήταν:

$$V_1 = 14,95 \text{ mL} \quad V_2 = 14,85 \text{ mL} \quad V_3 = 15,15 \text{ mL}$$

(α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της χημικής αντίδρασης που πραγματοποιείται.

(μον. 1,75)



(β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του  $FeSO_4$ .

(μον. 2,25)

(γ) Κατά την πιο πάνω ογκομέτρηση χρησιμοποιείται ως μέσο όξινσης το  $H_2SO_4$ .

Να εξηγήσετε γιατί δεν χρησιμοποιείται το  $HNO_3$ .

(μον. 2)

(δ) Να εξηγήσετε πώς θα αναγνωρίσετε το τελικό σημείο στην πιο πάνω ογκομέτρηση.

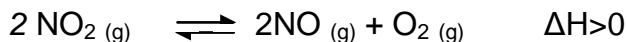
(μον. 2)

(ε) Να εξηγήσετε για ποιο λόγο δεν χρησιμοποιείται δείκτης στις ογκομετρήσεις υπερμαγγανομετρίας.

(μον. 2)

### **Ερώτηση 12**

**A.** Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 500 mL εισάγονται 0,4 mol NO<sub>2</sub>. Το δοχείο θερμαίνεται στους θ<sup>0</sup> C, οπότε το NO<sub>2</sub> διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας βρέθηκαν στο δοχείο 0,1 mol O<sub>2</sub>.

Να υπολογίσετε:

- (α) τη σύσταση του μίγματος στην κατάσταση ισορροπίας (μον. 3)
- (β) τη σταθερά χημικής ισορροπίας (μον. 2)
- (γ) την απόδοση της αντίδρασης (μον. 2)

**B.** Δίνονται οι πιο κάτω δηλώσεις:

- I. Στο τέλος κάθε μονόδρομης αντίδρασης οι ποσότητες όλων των αντιδρώντων έχουν καταναλωθεί πλήρως.
  - II. Η σταθερά χημικής ισορροπίας μιας αμφίδρομης αντίδρασης εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία.
  - III. Ο καταλύτης σε μία αμφίδρομη αντίδραση επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας.
- (α) Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις παρακάτω δηλώσεις ως ορθή ή λανθασμένη. (μον. 1,5)
  - (β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στη δήλωση (I) μόνο. (μον. 1,5)

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ**

Η Διευθύντρια

Μαρία Θεοφάνους



