



**ΤΑΞΗ:** Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ:** ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ

**Ημερομηνία:** Πέμπτη 3 Ιανουαρίου 2019  
**Διάρκεια Εξέτασης:** 3 ώρες

### ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- Α1.** Σε ποια από τις ακόλουθες μετατροπές πραγματοποιείται αναγωγή;
- α.  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ .
  - β.  $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+$ .
  - γ.  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ .
  - δ.  $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ .

**Μονάδες 5**

- Α2.** Σε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους 25 °C, η  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  παρουσιάζει μικρότερο βαθμό ιοντισμού;
- α. Διάλυμα 0,1M  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ .
  - β. Διάλυμα 0,1M  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ – 0,1M NaCl.
  - γ. Διάλυμα 0,1M  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ – 0,1M NaOH.
  - δ. Διάλυμα 0,1M  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ – 1 M NaOH.

**Μονάδες 5**

- A3.** Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση της ταχύτητας αντίδρασης, επειδή:
- Μεγαλύτερο ποσοστό μορίων έχει την ελάχιστη ενέργεια, ώστε να δίνουν αποτελεσματικές συγκρούσεις.
  - Μειώνεται η συχνότητα των συγκρούσεων των μορίων.
  - Αυξάνεται η ενθαλπία της αντίδρασης.
  - Ελαττώνεται η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης.

**Μονάδες 5**

- A4.** Το pH υδατικού διαλύματος 0,1 M HCl όγκου 100 mL δεν θα αλλάξει αν σε αυτό προσθέσουμε με σταθερή θερμοκρασία ίσο όγκο:
- υδατικού διαλύματος NaCl
  - H<sub>2</sub>O
  - υδατικού διαλύματος 0,1 M HBr
  - υδατικού διαλύματος 1 M HCl.

**Μονάδες 5**

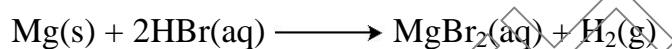
- A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας την λέξη **Σωστή** ή την λέξη **Λάθος** για κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις:
- Η ενέργεια ενεργοποίησης μιας αντίδρασης μεταβάλλεται όταν αυξηθεί η θερμοκρασία.
  - Το pH ρυθμιστικού διαλύματος HCOOH-HCOONa ελαττώνεται με προσθήκη μικρής ποσότητας στερεού NaCl (θερμοκρασία και όγκος διαλύματος σταθερά)
  - Σύμφωνα με την θεωρία Bronsted-Lowry μία ουσία δρα σαν οξύ μόνο σε υδατικά διαλύματα.
  - Η προσθήκη καταλύτη δεν επηρεάζει την θέση μιας χημικής ισορροπίας.
  - Σε κλειστό δοχείο που έχει αποκατασταθεί χημική ισορροπία, η προσθήκη αερίου He, με σταθερό τον όγκο του δοχείου και την θερμοκρασία δεν επηρεάζει την θέση της χημικής ισορροπίας.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β:**

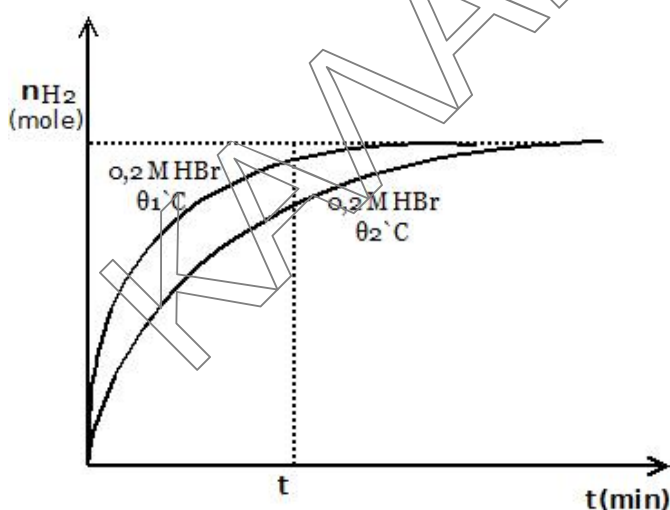
**B1.** Σε 1L διαλύματος 0,2M HBr προσθέτουμε ποσότητα Mg χωρίς μεταβολή στον όγκο του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα (Δ).

Μετράμε σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές, σε θερμοκρασία  $\theta_1$  °C, τον όγκο του αερίου  $H_2$  που παράγεται και τον μετατρέπουμε για ευκολία στους υπολογισμούς σε mol, που δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

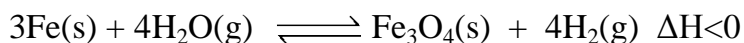


t (min)	0	1	2	3	4	5
$n_{H_2}$ (mol)	0	0,02	0,035	0,045	0,05	0,05

- Ποια είναι η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα (0-4 min)
- Ποια είναι η στιγμιαία ταχύτητα την χρονική στιγμή  $t=4$ min.
- Ποιο είναι το pH του διαλύματος (Δ).
- Αν το παραπάνω πείραμα πραγματοποιηθεί σε θερμοκρασία  $\theta_2$  °C, να συγκρίνετε τις θερμοκρασίες  $\theta_1$  και  $\theta_2$ , αν δίνεται το παρακάτω διάγραμμα και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.


**Μονάδες 12**

- B2.** Σε κλειστό δοχείο όγκου  $V$  και σε θερμοκρασία  $T$ , έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:



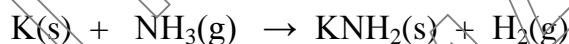
Προκειμένου να αυξήσουμε την ποσότητα του  $\text{Fe}$  χωρίς να αυξήσουμε την μάζα του συστήματος μπορούμε:

- Να προσθέσουμε ποσότητα  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ( $V, T$  σταθερά).
- Να αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου ( $T$  σταθερή).
- Να προσθέσουμε ποσότητα  $\text{H}_2$  ( $V, T$  σταθερά).
- Να αυξήσουμε την θερμοκρασία ( $V$  σταθερός).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 7**

- B3.** Όταν σε περίσσεια θερμαινόμενου καλίου στους  $65-105^\circ\text{C}$ , διαχετεύσουμε αέρια  $\text{NH}_3$ , παρασκευάζεται  $\text{KNH}_2$  σύμφωνα με την χημική εξίσωση:

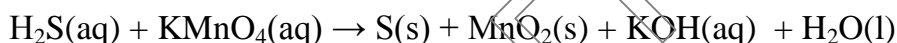


- Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση.
- Ποσότητα  $\text{KNH}_2$  διαλύεται στο νερό. Να βρείτε αν το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο και να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας, γράφοντας τις χημικές εξισώσεις που είναι απαραίτητες.

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Γ:**

- Γ1.** Η δυσάρεστη οσμή που ανιχνεύεται κατά την επεξεργασία των υγρών αστικών λυμάτων, οφείλεται κυρίως στο  $\text{H}_2\text{S}$  (οσμή χαλασμένου αυγού). Μια από τις μεθόδους που εφαρμόζονται για την αντιμετώπιση της δυσοσμίας, είναι η οξείδωση του  $\text{H}_2\text{S}$  με διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  σύμφωνα με την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:

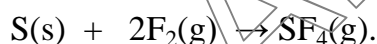


Σε 200 ml διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  συγκέντρωσης 0,1 M προσθέτουμε 400 ml διαλύματος  $\text{H}_2\text{S}$  συγκέντρωσης 0,1 M.

- α.** Να βρεθούν οι συντελεστές στην παραπάνω χημική εξίσωση.  
**β.** Να βρείτε αν αποχρωματίζεται το διάλυμα  $\text{KMnO}_4$ .

**Μονάδες 6**

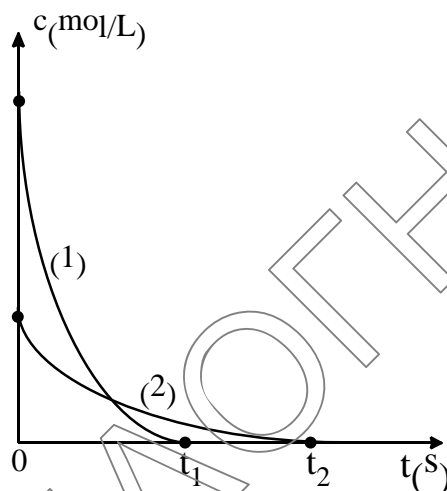
- Γ2.** Σε κλειστό δοχείο όγκου 10 L (δοχείο Α) που περιέχει 0,3 mol σκόνης S εισάγεται ίση ποσότητα (mol) αερίου  $\text{F}_2$ , οπότε σε κατάλληλες συνθήκες πραγματοποιείται η αντίδραση με εξίσωση:



Η πίεση κατά την διάρκεια της αντίδρασης ελαττώνεται, με σταθερή θερμοκρασία και τελικά σταθεροποιείται μετά από 10 s από την έναρξή της.

- α.** Να εξηγήσετε την παρατηρούμενη ελάττωση της πίεσης.  
**β.** Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την έναρξη μέχρι και τη χρονική στιγμή που αυτή ολοκληρώνεται.  
**γ.** Πραγματοποιούμε την παραπάνω αντίδραση στην ίδια θερμοκρασία, με ίδιες αρχικές ποσότητες αντιδρώντων, αλλά αυτή τη φορά σε άλλο δοχείο μικρότερου όγκου (δοχείο Β).

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται ποιοτικά η μεταβολή της συγκέντρωσης σε σχέση με το χρόνο, για μία από τις ουσίες που συμμετέχουν στην αντίδραση.



- I.** Σε ποια ουσία αντιστοιχούν οι καμπύλες του διαγράμματος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- II.** Ποια από τις καμπύλες (1) και (2) αναφέρεται στην πραγματοποίηση της αντίδρασης στο δοχείο με τον μικρότερο όγκο;

**Μονάδες 10**

- Γ3.** Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται η σταθερά ιοντισμού ( $K_w$ ) και το pH του καθαρού νερού σε διάφορες θερμοκρασίες.

Θερμοκρασία °C	$K_w$	pH
10	$0,293 \cdot 10^{-14}$	7,27
25	$1 \cdot 10^{-14}$	7
40	$2,916 \cdot 10^{-14}$	6,77

- α.** Από τα παρακάτω αραιά υδατικά διαλύματα ποιο έχει τιμή pH ίση με 6,77 στους 40 °C;

I. HClO.

II. NaCl.

III. KCN.

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- β.** Ένα υδατικό διάλυμα του άλατος  $NH_4A$  έχει pH = 8 στους 10 °C. Να εξηγήσετε αν το HA είναι ισχυρό ή ασθενές οξύ.

- γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα έχει  $\text{pH} > 7$  στους  $25^\circ\text{C}$ :
- Διάλυμα  $\text{NaHSO}_4$ .
  - Διάλυμα  $\text{NaHS}$  (για το  $\text{H}_2\text{S}$  στους  $25^\circ\text{C}$ :  $K_{a_1} = 10^{-7}$ ,  $K_{a_2} = 10^{-13}$ ).

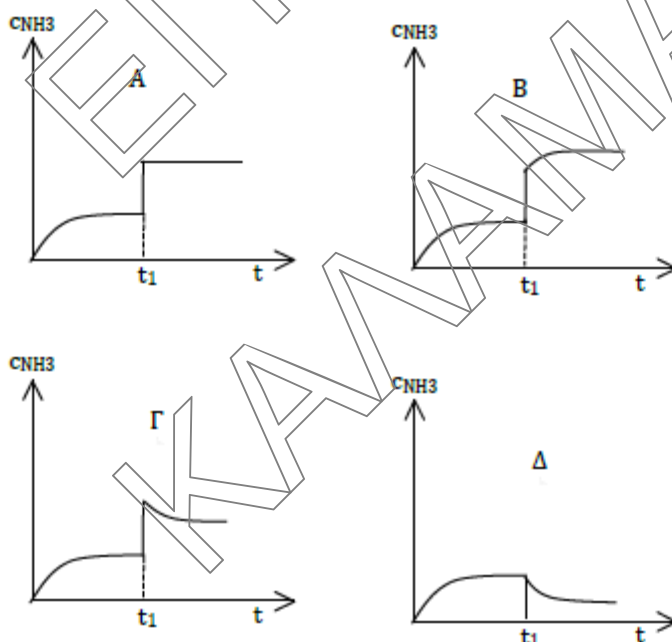
**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ Δ:**

- Δ1. Η αμμωνία παρασκευάζεται από υδρογόνο και άζωτο παρουσία καταλύτη Fe σύμφωνα με την εξίσωση:



Σε δοχείο εισάγεται αέριο μείγμα  $\text{N}_2$  και  $\text{H}_2$  κι αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία. Αν ο όγκος του δοχείου υποδιπλασιαστεί την χρονική στιγμή  $t_1$ , ενώ έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία, με σταθερή θερμοκρασία, να βρείτε ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα, περιγράφει σωστά την μεταβολή στη συγκέντρωση της  $\text{NH}_3$  σε σχέση με τον χρόνο:



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 4**

**Δ2.** Σε δοχείο σταθερού όγκου, εισάγουμε 6 mol ισομοριακού μείγματος  $N_2$  και  $H_2$ , παρουσία του κατάλληλου καταλύτη.

i) Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) της  $NH_3$  που παράχθηκε, αν η απόδοση είναι 40%.

**Μονάδες 4**

ii) Αυξάνουμε την θερμοκρασία και στη νέα χημική ισορροπία βρέθηκαν συνολικά 5,6 mol αερίων. Να βρείτε αν η αντίδραση σχηματισμού της  $NH_3$  είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη καθώς και την νέα απόδοση της αντίδρασης.

**Μονάδες 5**

**Δ3.** Ποσότητα  $NH_3$  ίση με 0,8 mol, διαλύεται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 8 L (διάλυμα  $Y_1$ ) με  $pH = 11$ . Στο διάλυμα αυτό διαλύουμε, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος και η θερμοκρασία του, ποσότητα 1,6 mol αερίου  $HCl$ , οπότε προκύπτει διάλυμα  $Y_2$ .

Να υπολογίσετε :

α. Τη σταθερά ιοντισμού ( $K_b$ ) της  $NH_3$ .

β. Το  $pH$  και τον λόγο των συγκεντρώσεων  $\frac{[NH_4^+]}{[NH_3]}$  στο διάλυμα  $Y_2$ .

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Ποια ποσότητα  $Ba(OH)_2$  πρέπει να διαλύσουμε στο διάλυμα  $Y_2$ , χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος και η θερμοκρασία του, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με  $pH = 9$ ;

**Μονάδες 6**

Δίνονται:

- Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά σε θερμοκρασία  $25^\circ C$ .
- Για το  $H_2O$ :  $K_w = 10^{-14}$  ( $25^\circ C$ ).
- Τα αριθμητικά δεδομένα των ερωτημάτων επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.