



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 CH_3NH_2 παρουσιάζει μικρότερο βαθμό ιοντισμού;
- α. Διάλυμα 0,1M CH_3NH_2 .
 - β. Διάλυμα 0,1M CH_3NH_2 – 0,1M NaCl.
 - γ. Διάλυμα 0,1M CH_3NH_2 – 0,1M NaOH.
 - δ. Διάλυμα 0,1M CH_3NH_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
 - H₂O
 - 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:

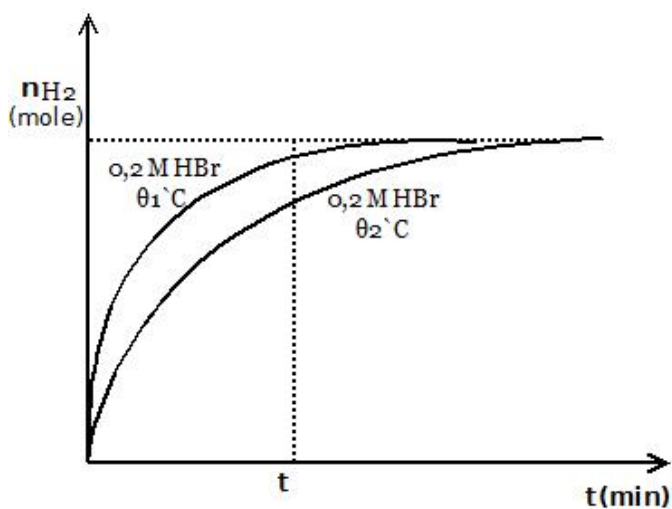
B1. Σε 1L διαλύματος 0,2M HBr προσθέτουμε ποσότητα Mg χωρίς μεταβολή στον όγκο του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα (Δ).

Μετράμε σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές, σε θερμοκρασία θ_1 °C, τον όγκο του αερίου H_2 που παράγεται και τον μετατρέπουμε για ευκολία στους υπολογισμούς σε mol, που δίνονται στον παρακάτω πίνακα:



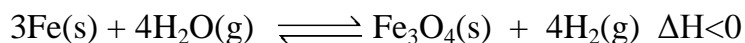
t (min)	0	1	2	3	4	5
n_{H_2} (mol)	0	0,02	0,035	0,045	0,05	0,05

- 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 θ_2 °C, να συγκρίνετε τις θερμοκρασίες θ_1 και θ_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:



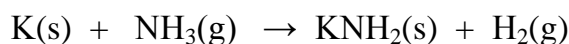
Προκειμένου να αυξήσουμε την ποσότητα του Fe χωρίς να αυξήσουμε την μάζα του συστήματος μπορούμε:

- Να προσθέσουμε ποσότητα Fe_3O_4 (V, T σταθερά).
- Να αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου (T σταθερή).
- Να προσθέσουμε ποσότητα 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 $65-105^\circ\text{C}$, διοχετεύσουμε αέρια NH_3 , παρασκευάζεται KNH_2 σύμφωνα με την χημική εξίσωση:

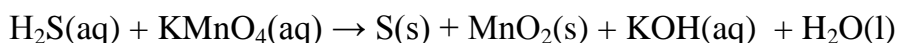


- Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση.
- Ποσότητα KNH_2 διαλύεται στο νερό. Να βρείτε αν το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο και να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας, γράφοντας τις χημικές εξισώσεις που είναι απαραίτητες.

Μονάδες 6

**ΘΕΜΑ Γ:**

- Γ1.** Η δυσάρεστη οσμή που ανιχνεύεται κατά την επεξεργασία των υγρών αστικών λυμάτων, οφείλεται κυρίως στο H_2S (οσμή χαλασμένου αυγού). Μια από τις μεθόδους που εφαρμόζονται για την αντιμετώπιση της δυσοσμίας, είναι η οξείδωση του H_2S με διάλυμα KMnO_4 σύμφωνα με την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:

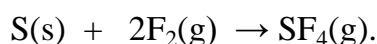


Σε 200 ml διαλύματος KMnO_4 συγκέντρωσης 0,1 M προσθέτουμε 400 ml διαλύματος H_2S συγκέντρωσης 0,1 M.

- α.** Να βρεθούν οι συντελεστές στην παραπάνω χημική εξίσωση.
β. Να βρείτε αν αποχρωματίζεται το διάλυμα KMnO_4 .

Μονάδες 6

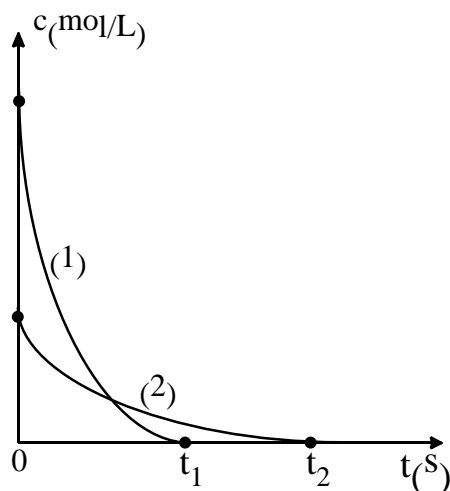
- Γ2.** Σε κλειστό δοχείο όγκου 10 L (δοχείο Α) που περιέχει 0,3 mol σκόνης S εισάγεται ίση ποσότητα (mol) αερίου F_2 , οπότε σε κατάλληλες συνθήκες πραγματοποιείται η αντίδραση με εξίσωση:



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

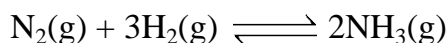
- α.** Από τα παρακάτω αραιά υδατικά διαλύματα ποιο έχει τιμή pH ίση με 6,77 στους 40 °C;
- I. HClO. II. NaCl. III. KCN.
- Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.
- β.** Ένα υδατικό διάλυμα του άλατος NH_4A έχει pH = 8 στους 10 °C. Να εξηγήσετε αν το HA είναι ισχυρό ή ασθενές οξύ.

- γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα έχει $\text{pH} > 7$ στους $25\text{ }^\circ\text{C}$:
- Διάλυμα NaHSO_4 .
 - Διάλυμα NaHS (για το H_2S στους $25\text{ }^\circ\text{C}$: $K_{a_1} = 10^{-7}$, $K_{a_2} = 10^{-13}$).

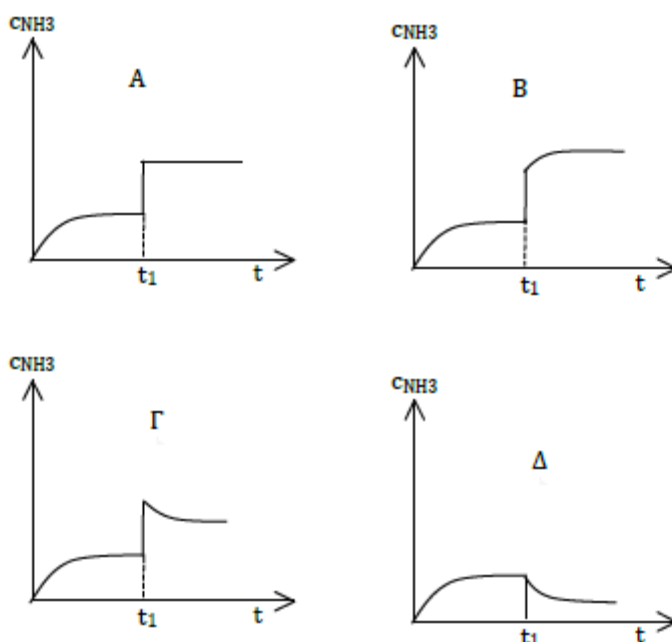
Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Δ:

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



Σε δοχείο εισάγεται αέριο μείγμα N_2 και 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 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.