

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

Ημερομηνία: Πέμπτη 4 Ιανουαρίου 2018
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

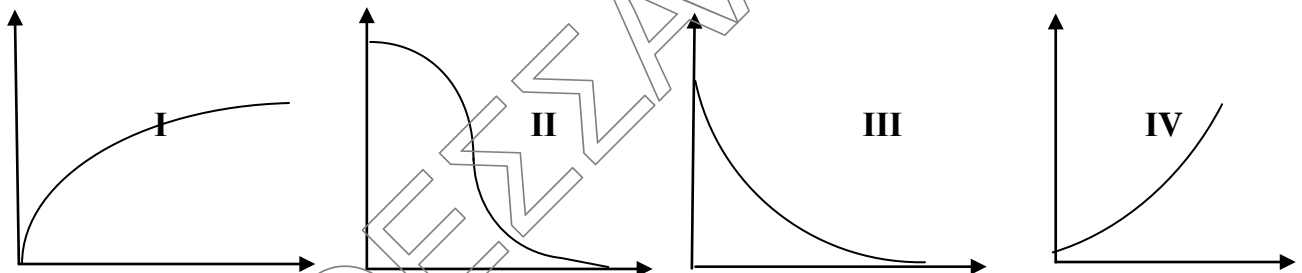
ΘΕΜΑ Α

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. Στην αντίδραση $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$, να βρείτε αν το SO_2 :
- είναι το αναγωγικό
 - είναι το οξειδωτικό
 - οξειδώνεται
 - αποβάλλει ηλεκτρόνια

Μονάδες 3

- Α2. Δίνονται οι παρακάτω γραφικές παραστάσεις :



Από τις παραπάνω γραφικές παραστάσεις, απεικονίζει καλύτερα τη μεταβολή της ταχύτητας αντίδρασης με τη θερμοκρασία, το:

- I
- II
- III
- IV

Μονάδες 3

A3. Σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted – Lowry:

- α.** μια βάση μπορεί να μην έχει OH^-
- β.** ένα οξύ μπορεί να μην έχει H
- γ.** ένα οξύ παίρνει H^+
- δ.** μια βάση δίνει OH^-

Μονάδες 3

A4. Δίνεται η αντίδραση με χημική εξίσωση: $\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}), \Delta H > 0$

Η απόδοση παραγωγής του CO αυξάνεται με:

- α.** Την προσθήκη κατάλληλου καταλύτη (V, T σταθερά).
- β.** Την αύξηση του όγκου του δοχείου (T σταθερή).
- γ.** Την προσθήκη περίσσειας C(s) (V, T σταθερά).
- δ.** Τη μείωση της θερμοκρασίας (V σταθερός).

Μονάδες 3

A5. Να αντιστοιχίσετε τα υδατικά διαλύματα της στήλης Α με τις τιμές pH της στήλης Β. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$.

ΣΤΗΛΗ Α

- 1.** 0,1M NH_3
- 2.** 0,1M NH_3 και 0,1M NH_4Cl
- 3.** 0,1M NH_3 και 1M NaOH
- 4.** 1M NH_3

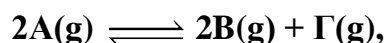
ΣΤΗΛΗ Β

- α.** 14
- β.** 11
- γ.** 9
- δ.** 11,5

Μονάδες 4

A6. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος** αν η πρόταση είναι λανθασμένη και να **αιτιολογήσετε** τις απαντήσεις σας.

α. Σε δοχείο που έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



όταν αυξάνεται η θερμοκρασία παρατηρώ ότι η ποσότητα του A μειώνεται, άρα η αντίδραση προς τα δεξιά (διάσπαση του A) είναι ενδόθερμη.

Μονάδες 3

β. Κατά την πλήρη εξουδετέρωση υδατικού διαλύματος CH_3COOH με υδατικό διάλυμα $Ca(OH)_2$ προκύπτει ουδέτερο διάλυμα.

Μονάδες 3

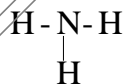
γ. Τα φάρμακα δρουν πιο γρήγορα με την μορφή χαπιών παρά με την μορφή σκόνης.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Β

B1. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του αζώτου (N) :

α. στην NH_3 , με βάση τον ορισμό του αριθμού οξείδωσης. Ο συντακτικός τύπος της NH_3 είναι ο εξής:



Μονάδες 2

β. στο άλας NH_4NO_3 , με αλγεβρικό τρόπο.

Μονάδες 4

B2. Η σταθερά μιας ομογενούς ισορροπίας αερίων είναι: $K_c = \frac{[Cl_2]^2[H_2O]^2}{[HCl]^4[O_2]}$ στους 400 °C.

α. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της ισορροπίας που αντιστοιχεί στην παραπάνω σταθερά K_c .

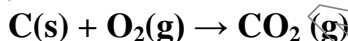
Μονάδες 2

β. Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται η ποσότητα του Cl_2 όταν:

- διπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία.
- προσθέσουμε αφυδατικό μέσο (πχ P_4O_{10}).

Μονάδες 4

B3. Σε δοχείο όγκου V εισάγονται ορισμένες ποσότητες C και O_2 , οπότε πραγματοποιείται η χημική αντίδραση με χημική εξίσωση:

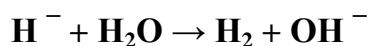


Να εξηγήσετε ποια επίδραση θα έχουν στην αρχική ταχύτητα οι εξής μεταβολές:

- Αύξηση του όγκου του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία.
- Αύξηση της μάζας του άνθρακα. Θεωρούμε ότι ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο στο δοχείο και η θερμοκρασία δεν μεταβάλλονται.
- Η ίδια ποσότητα του C εισάγεται με την μορφή μεγαλύτερων κόκκων, σε ίδιο όγκο και θερμοκρασία.

Μονάδες 6

B4. Σε δοχείο με αρκετή ποσότητα H_2O , προσθέτουμε προσεκτικά σκόνη της ιοντικής ένωσης $NaNH_2$, που αντιδρά ταχύτατα με το H_2O . Η αντίδραση είναι ισχυρά εξώθερμη και περιγράφεται με την παρακάτω χημική εξίσωση:



α. Να χαρακτηρίσετε κάθε αντιδρών ως οξύ ή βάση κατά Brønsted - Lowry, χωρίς αιτιολόγηση.

Μονάδες 2

β. Να βρείτε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία αυτής της αντίδρασης, χωρίς αιτιολόγηση.

Μονάδες 2

γ. Στο τέλος της αντίδρασης έχει δημιουργηθεί ένα υδατικό διάλυμα NaOH 0,01M και λόγω της ισχυρά εξώθερμης αντίδρασης έχει θερμοκρασία μεγαλύτερη από 25 °C. Ποιο από τα παρακάτω θα μπορούσε να είναι το pH αυτού του διαλύματος;

i. pH=12

ii. pH=12,5

iii. pH=11,5

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Δίνεται στους 25 °C, $K_w=10^{-14}$.

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ορισμένη ποσότητα στερεού Al(s) διαλύεται σε 5 L διαλύματος HNO₃ 0,1 M χωρίς μεταβολή του όγκου, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Η αντίδραση ολοκληρώνεται σε 20 s και μέχρι τότε εκλύονται 2,24 L αερίου NO μετρημένα σε STP.

α. Πόσα mol Al(s) αντέδρασαν;

Μονάδες 2

β. Ποια η μέση ταχύτητα κατανάλωσης του HNO₃(aq) στο χρονικό διάστημα από 0-20 s;

Μονάδες 4

γ. Ποιο ποσοστό του HNO₃ αντέδρασε;

Μονάδες 3

Γ2. Σε κενό δοχείο όγκου 4,1 L εισάγονται 1,2 mol ισομοριακού μίγματος $I_2(g)$ και $HI(g)$ οπότε αποκαθίσταται ισορροπία: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$, στους θ_1 °C, με απόδοση 50%.

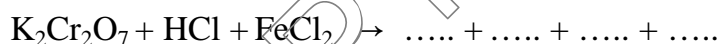
α. Ποια η σύσταση σε (mol) του μίγματος ισορροπίας;

Μονάδες 3

β. Αυξάνουμε την θερμοκρασία στους 800 K. Να βρεθεί η ολική πίεση όταν αποκατασταθεί νέα ισορροπία. Δίνεται $R = 0,082 \frac{L \cdot atm}{mol \cdot K}$

Μονάδες 6

Γ3. 3 mol $FeCl_2$ προστίθενται σε 2 L πορτοκαλί διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ 0,2 M που είναι οξινομένο με HCl , οπότε λαμβάνει χώρα η αντίδραση:



α. Να συμπληρώσετε την παραπάνω χημική εξίσωση.

Μονάδες 3

β. Να εξετάσετε εάν το πορτοκαλί χρώμα του διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ θα μετατραπεί πλήρως σε πράσινο.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Υδατικό διάλυμα Y1 περιέχει 0,1 M CH_3COONa . Να υπολογίσετε το pH του Y1.

Μονάδες 4

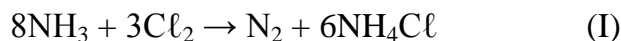
Δ2. α. Πόσα mol HCl πρέπει να προσθέσουμε σε 1L του Y1 για να προκύψει διάλυμα Y2 με $[H_3O^+] = 3 \cdot 10^{-5} M$; Κατά την προσθήκη του HCl ο όγκος του Y1 δε μεταβάλλεται.

Μονάδες 6

β. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Y2.

Μονάδες 3

- Δ3. Αέριο Cl_2 αντιδρά με περίσσεια NH_3 σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση οξείδωσης της αμμωνίας:

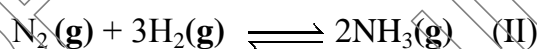


- α. Η ποσότητα του NH_4Cl που παράγεται, διαλύεται στο νερό και προκύπτει διάλυμα Υ3 όγκου 2L με $\text{pH}=4,5$.

Να βρεθεί ο όγκος του Cl_2 που αντέδρασε, μετρημένος σε STP.

Μονάδες 7

- β. Παίρνουμε 0,3 mol από το N_2 που παράγεται από την παραπάνω αντίδραση (I) και το διοχετεύουμε σε δοχείο που περιέχει 1,6 mol H_2 . Το μείγμα N_2 και H_2 θερμαίνεται, οπότε αποκαθίσταται η παρακάτω ισορροπία στους $\theta^\circ\text{C}$:



Να βρεθεί η απόδοση που πρέπει να έχει η παραπάνω αντίδραση, ώστε αν η ποσότητα της NH_3 που υπάρχει στην κατάσταση χημικής ισορροπίας διαλυθεί σε 300 mL του Υ3, να προκύψει διάλυμα Υ4 όγκου 300 mL με $\text{pH}=9$.

Μονάδες 5

Δίνεται: για το CH_3COOH $K_a=10^{-5}$ και για την NH_3 $K_b=10^{-5}$ στους 25°C

Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις σε όλα τα παραπάνω υδατικά διαλύματα που βρίσκονται στους 25°C , όπου $K_w=10^{-14}$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!