

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

Ημερομηνία: Τετάρτη 11 Απριλίου 2018
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. Η σωστή τετράδα κβαντικών αριθμών για το μονήρες ηλεκτρόνιο ενός ατόμου ^{35}Br στη θεμελιώδη κατάσταση μπορεί να είναι:

- α.** (3,2,0,+1/2)
- β.** (4,1,0,+1/2)
- γ.** (3,1,0,-1/2)
- δ.** (4,0,0,+1/2).

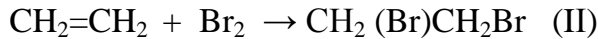
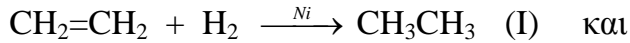
Μονάδες 5

A2. Η δράση ενός καταλύτη σε μία χημική αντίδραση έχει ως αποτέλεσμα:

- α.** Να αυξάνεται η μέση κινητική ενέργεια των αντιδρώντων μορίων.
- β.** Να αυξάνεται η απόδοση της αντίδρασης.
- γ.** Να μετατρέπει τον μηχανισμό της αντίδρασης σε άλλον και να μειώνει την ενέργεια ενεργοποίησης E_a .
- δ.** Να μειώνεται η ενθαλπία της αντίδρασης (ΔH).

Μονάδες 5

A3. Δίνονται οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων:



Στις παραπάνω αντιδράσεις το $\text{CH}_2=\text{CH}_2$:

- α.** ανάγεται και στις δύο αντιδράσεις
- β.** οξειδώνεται και στις δύο αντιδράσεις
- γ.** οξειδώνεται στην (I) και ανάγεται στη (II)
- δ.** ανάγεται στην (I) και οξειδώνεται στη (II)

Μονάδες 5

A4. Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα όξινο είναι:

- α.** Διάλυμα 0,1M KNO_3 .
- β.** Διάλυμα 0,1M HCOOK .
- γ.** Διάλυμα 0,1M NaHSO_4 .
- δ.** Διάλυμα 0,1M NaClO_4 .

Μονάδες 5

A5. Να σημειώσετε δίπλα σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστή ή τη λέξη Λανθασμένη χωρίς να αιτιολογήσετε την απάντησή σας:

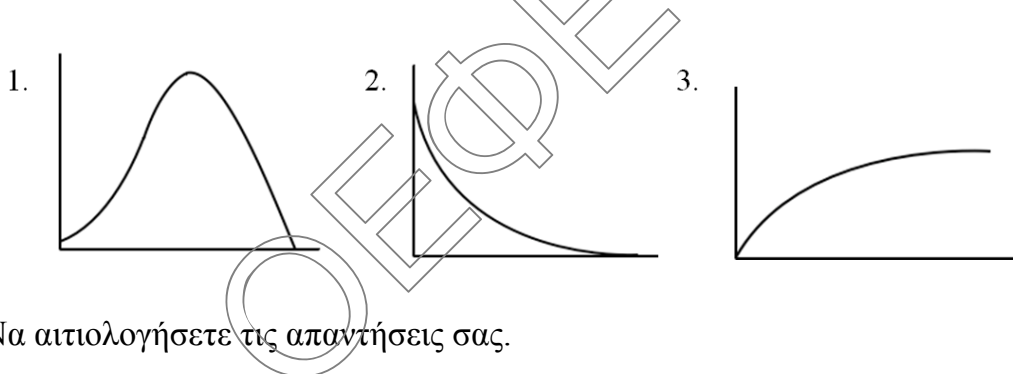
- α.** Η ενέργεια ενεργοποίησης εκφράζει την διαφορά ενέργειας μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων.
- β.** Ένα χημικό στοιχείο έχει αριθμό οξείδωσης μηδέν μόνο αν είναι σε ελεύθερη κατάσταση.
- γ.** Όσο ηλεκτραρνητικότερο είναι ένα χημικό στοιχείο, τόσο μεγαλύτερη ατομική ακτίνα έχει.
- δ.** Ο ιοντισμός ενός ατόμου είναι ενδόθερμο φαινόμενο.
- ε.** Τα άτομα άνθρακα στις οργανικές ενώσεις σχηματίζουν χημικούς δεσμούς μόνο με υβριδικά τροχιακά.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται οι τρεις παρακάτω γραφικές παραστάσεις. Να βρείτε ποια μπορεί να αντιστοιχεί:

- α.** Στην μεταβολή της συγκέντρωσης ενός αντιδρώντος αερίου σε σχέση με τον χρόνο.
- β.** Στην μεταβολή της ταχύτητας μιας ενζυμικά καταλυόμενης αντίδρασης, σε σχέση με τη θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$).
- γ.** Στην μεταβολή του pH ενός διαλύματος 1M HCl σε σχέση με τον όγκο ενός διαλύματος 0,1M NaCl που προστίθεται σ' αυτό στους 25°C .

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 3

B2. Δίνεται το στοιχείο ${}_{26}\text{Fe}$.

- α.** Σε ποια περίοδο και ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο αυτό;

Μονάδες 2

β. Δίνεται η ημιαντίδραση: $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^{-}$

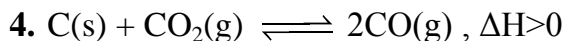
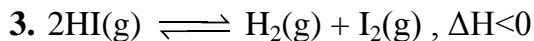
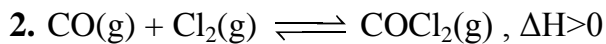
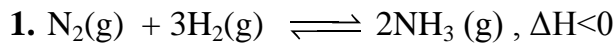
- 1) Να εξηγήσετε αν η ημιαντίδραση αυτή χαρακτηρίζεται ως οξείδωση ή αναγωγή του Fe.

Μονάδες 1

- 2) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος Fe^{3+} σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση και να βρείτε τον αριθμό των ηλεκτρονίων του ιόντος Fe^{3+} με μαγνητικό κβαντικό αριθμό $m_l = -1$.

Μονάδες 2

B3. Σε τέσσερα διαφορετικά δοχεία έχουν αποκατασταθεί οι χημικές ισορροπίες που συμβολίζονται με τις χημικές εξισώσεις:



α. Σε ποιο ή ποια δοχεία θα μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας προς τα δεξιά, όταν αυξηθεί η θερμοκρασία με σταθερό τον όγκο του δοχείου;

β. Σε ποιο ή ποια δοχεία η θέση χημικής ισορροπίας **δεν** επηρεάζεται, όταν αυξηθεί η πίεση, με μείωση του όγκου του δοχείου, με σταθερή την θερμοκρασία;

γ. Σε ποιο ή ποια δοχεία όταν διπλασιαστεί η θερμοκρασία σε Kelvin, με τον όγκο του δοχείου να παραμένει σταθερός, η τελική πίεση (P') σε σχέση με την αρχική πίεση (P) θα είναι $P' > 2P$;

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

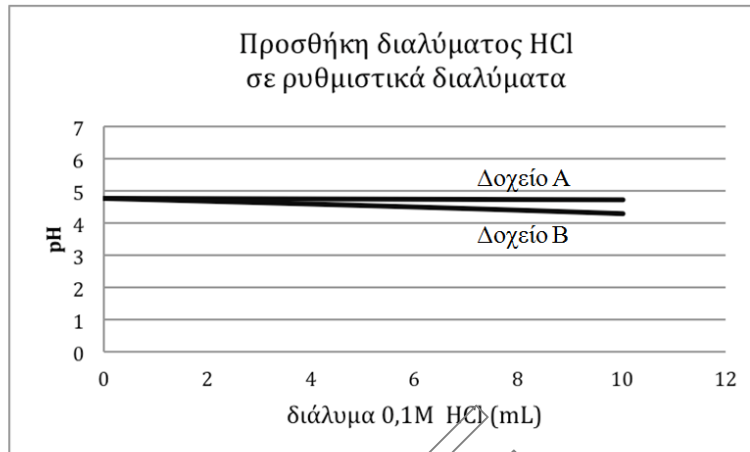
Μονάδες 6

B4. Σε τέσσερα δοχεία περιέχονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους 25 °C, (ένα διάλυμα σε κάθε δοχείο) αλλά δεν γνωρίζουμε σε ποιο ακριβώς δοχείο βρίσκεται το κάθε διάλυμα. Να χρησιμοποιήσετε τα δεδομένα σε κάθε περίπτωση και να βρείτε σε ποιο δοχείο είναι το κάθε διάλυμα.

α. Στα δοχεία A και B περιέχονται 100 mL των ρυθμιστικών διαλυμάτων:

- 0,1 M CH_3COOH και 0,1 M CH_3COONa
- 1 M CH_3COOH και 1 M CH_3COONa .

Σε κάθε δοχείο προσθέτουμε 10 mL υδατικού διαλύματος 0,1M HCl και στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή pH σε κάθε δοχείο.



Να βρείτε σε ποιο δοχείο είναι το κάθε διάλυμα.

Μονάδα 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων ούτε αριθμητικοί υπολογισμοί.

Μονάδες 3

β. Στα δοχεία Γ και Δ περιέχονται 25 mL των διαλυμάτων:

- 0,1M CH_3COOH ($K_a=10^{-5}$)
- 0,1M HCl

Σε κάθε δοχείο πραγματοποιούμε ογκομέτρηση με το ίδιο διάλυμα 0,1M NaOH, αφού προσθέσουμε τον δείκτη πράσινο της βρωμοκρεσόλης (μία έως δύο σταγόνες).

Στο δοχείο Δ παρατηρούμε ότι επικρατεί το μπλε χρώμα του δείκτη, όταν έχουν προστεθεί περίπου 18 mL του διαλύματος NaOH, ενώ στο δοχείο Γ επικρατεί το μπλε χρώμα του δείκτη, όταν έχουν προστεθεί περίπου 25mL διαλύματος NaOH. Δίνεται ότι η περιοχή pH αλλαγής χρώματος του πράσινου της βρωμοκρεσόλης είναι από 3,8 έως 5,4 (από κίτρινο γίνεται μπλε).

Να βρείτε σε ποιο δοχείο είναι το κάθε διάλυμα.

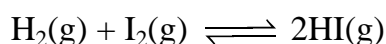
Μονάδα 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Ένα μείγμα $\text{H}_2(\text{g})$ και $\text{I}_2(\text{g})$ με αναλογία mol 3:2 αντίστοιχα, περιέχει 25,4 g I_2 . Το μείγμα αυτό εισάγεται σε κενό δοχείο σταθερού όγκου σε υψηλή θερμοκρασία κι αποκαθίσταται χημική ισορροπία που περιγράφεται με την χημική εξίσωση:



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας βρέθηκε ότι η αναλογία mol I_2 και HI είναι 1:18 αντίστοιχα. Να υπολογίσετε:

1. Την ποσότητα σε mol κάθε ουσίας στην κατάσταση χημικής ισορροπίας.
2. Την K_c της δεδομένης χημικής ισορροπίας, στην παραπάνω θερμοκρασία.

Δίνεται $A_r(\text{I})=127$.

Μονάδες 7

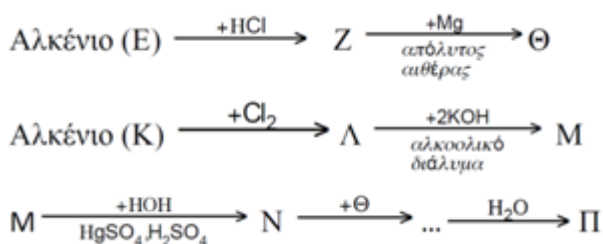
- Γ2.** Ποσότητα από το HI της παραπάνω χημικής ισορροπίας διαβιβάζεται σε 2,8g ενός αλκενίου (A) και αντιδρούν πλήρως μεταξύ τους. Στο προϊόν προστίθεται περίσσεια NH_3 οπότε προκύπτει η οργανική ένωση (B). Η (B) διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα (Δ) όγκου 1L.

50ml από το (Δ) ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα 0,1M NaOH . Μέχρι το ισοδύναμο σημείο (στοιχειομετρικό σημείο) προστέθηκαν 50 ml από το διάλυμα NaOH .

Να βρεθεί ο συντακτικός του αλκενίου (A).

Μονάδες 6

- Γ3.** Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων E έως Π αν γνωρίζουμε ότι η (Π) έχει $M_r=88$ και οξειδώνεται με διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 .

Δίνονται: $A_r(\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16)$.

Μονάδες 8

Γ4. Σε 4 δοχεία περιέχονται δύο άκυκλες κορεσμένες οργανικές ενώσεις με μοριακό τύπο $C_3H_\psi O$ και δύο άκυκλες κορεσμένες οργανικές ενώσεις με μοριακό τύπο $C_2H_x O$ (μία σε κάθε δοχείο).

A. Το περιεχόμενο των δοχείων 1 και 3 αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling και δίνει καστανέρυθρο ίζημα.

B. Το περιεχόμενο των δοχείων 1, 2 και 4 αντιδρά με διάλυμα $I_2/NaOH$ και δίνει κίτρινο ίζημα.

Γ. Μόνο στο περιεχόμενο του δοχείου 2 παρατηρούνται φυσαλίδες με προσθήκη Na.

Οι ενώσεις $C_3H_\psi O$ μπορεί να έχουν ίδιο ή διαφορετικό αριθμό ατόμων H.

Οι ενώσεις $C_2H_x O$ μπορεί να έχουν ίδιο ή διαφορετικό αριθμό ατόμων H.

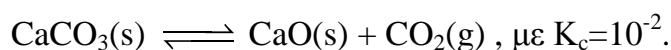
Να βρείτε τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης που περιέχεται σε κάθε δοχείο.

Δεν απαιτείται αιτιολόγηση και αναγραφή των χημικών εξισώσεων.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 20L, εισάγουμε 2mol στερεού $CaCO_3$ σε υψηλή θερμοκρασία και πραγματοποιείται η διάσπαση του $CaCO_3$ που περιγράφεται με την χημική εξίσωση:



Ο όγκος των στερεών θεωρείται αμελητέος σε σχέση με τον όγκο του δοχείου.

α. Να βρεθεί η ποσότητα (mol) του CO_2 στη χημική ισορροπία που αποκαθίσταται.

Μονάδες 2

β. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας προσθέτουμε 0,1 mol CO_2 στην ίδια θερμοκρασία (και χωρίς μεταβολή του όγκου). Να βρεθούν οι ποσότητες (mol) όλων των ουσιών στη νέα χημική ισορροπία που θα αποκατασταθεί.

Μονάδες 3

Δ2. Ορισμένη ποσότητα του CO_2 της αρχικής χημικής ισορροπίας, διαβιβάζεται σε δοχείο που περιέχει στερεό Na και με θέρμανση πραγματοποιείται η αντίδραση με χημική εξίσωση: $2CO_2(g) + 2Na(s) \rightarrow (COONa)_2(s)$

Σε υδατικό διάλυμα του $(\text{COONa})_2$ που έχει παραχθεί από την παραπάνω αντίδραση προσθέτουμε διάλυμα H_2SO_4 και στη συνέχεια προσθέτουμε διάλυμα KMnO_4 σε κατάλληλη θερμοκρασία. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται η $[\text{MnO}_4^-]$ σε διάφορες χρονικές στιγμές μέχρι την ολοκλήρωση της αντίδρασης.

t(min)	0	1	2	3	4	...	9
$[\text{MnO}_4^-]$, mol/L	0,1	0,096	0,093	0,06	0,03	...	0,000

Να βρείτε τον μέσο ρυθμό κατανάλωσης των ιόντων MnO_4^- κατά την διάρκεια του πρώτου, του δεύτερου και του τρίτου λεπτού v_1, v_2, v_3 , αντίστοιχα και να συγκρίνετε αυτούς τους ρυθμούς. Δεν απαιτείται η αναγραφή της χημικής εξίσωσης.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε θεωρητικά το αποτέλεσμα αυτής της σύγκρισης.

Μονάδες 3

- Δ3.** Στο χημικό εργαστήριο με θερμική διάσπαση του $(\text{COOH})_2$ λαμβάνεται το HCOOH και την αντίδραση αυτή θα την θεωρήσουμε μονόδρομη. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης είναι:



Η ποσότητα του HCOOH που παράγεται διαλύεται σε H_2O και προκύπτουν 100mL διαλύματος HCOOH (Y_1), το οποίο αναμιγνύεται με 50mL υδατικού διαλύματος 0,1M NaOH και παρασκευάζεται ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH}=4$.

α. Να βρεθεί η μάζα του $(\text{COOH})_2$ που αντέδρασε κατά την θερμική διάσπαση.

Μονάδες 6

β. Να βρεθούν οι συγκεντρώσεις όλων των ιόντων στο διάλυμα Y_1 .

Μονάδες 3

Δίνονται: $K_a(\text{HCOOH})=10^{-4}$, τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C όπου $K_w=10^{-14}$, $A_r(\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16)$.

Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

- Δ4. Σε υδατικό διάλυμα που περιέχει $(\text{COOH})_2$ διαλύουμε ποσότητα του στερεού $(\text{COONa})_2$ και προκύπτει διάλυμα (Y_2) όγκου 100mL. Για να προσδιορίσουμε τις συγκεντρώσεις των δύο οργανικών ουσιών στο διάλυμα (Y_2) εκτελούμε δύο πειράματα.

Πείραμα 1^ο: Σε κωνική φιάλη μεταφέρουμε με σιφόνιο 50mL του διαλύματος (Y_2), προσθέτουμε τον απαραίτητο όγκο διαλύματος H_2SO_4 και ογκομετρούμε με διάλυμα 0,02M KMnO_4 . Το διάλυμα στην κωνική φιάλη απέκτησε ερυθροϊώδες χρώμα όταν προστέθηκαν 30mL διαλύματος KMnO_4 .

Πείραμα 2^ο: Τα υπόλοιπα 50mL του διαλύματος (Y_2) τα μεταφέρουμε σε κωνική φιάλη, προσθέτουμε μερικές σταγόνες κατάλληλου δείκτη και ογκομετρούμε με πρότυπο διάλυμα 0,1M NaOH . Διαπιστώνουμε ότι για **πλήρη εξουδετέρωση** του διαλύματος (Y_2), απαιτήθηκαν 20mL του πρότυπου διαλύματος.

Να βρεθούν οι συγκεντρώσεις του $(\text{COOH})_2$ και του $(\text{COONa})_2$ στο διάλυμα (Y_2).

Μονάδες 5

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!