



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

Ημερομηνία: Σάββατο 22 Απριλίου 2023
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

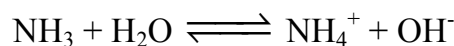
Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Ένα άτομο έχει την παρακάτω ηλεκτρονιακή διαμόρφωση στην θεμελιώδη κατάσταση $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. Πόσα ζεύγη ηλεκτρονίων έχει,

- α. 5
- β. 6
- γ. 7
- δ. 8.

Μονάδες 5

Α2. Η NH_3 δρά ως βάση όταν διαλύεται σε καθαρό H_2O . Ποια ή ποιες είναι οι ουσίες που δρουν ως οξέα, σύμφωνα με την θεωρία Brønsted – Lowry στην παρακάτω χημική αντίδραση,



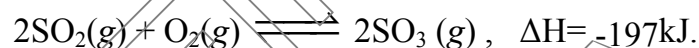
- α. Δεν υπάρχουν οξέα στην παραπάνω χημική αντίδραση.
- β. Μόνο το NH_4^+ .
- γ. Μόνο το H_2O .
- δ. Το NH_4^+ και το H_2O .

Μονάδες 5

- A3.** Κατά την εμφάνιση των δυνάμεων διασποράς (ή London), μεταξύ ατόμων του He, η δημιουργία στιγμιαίων διπόλων οφείλεται :
- α. στο σχηματισμό δεσμών υδρογόνου.
 - β. στις συγκρούσεις μεταξύ των ατόμων.
 - γ. στο γεγονός ότι τα άτομα του He είναι δίπολα.
 - δ. στη στιγμιαία ασύμμετρη κατανομή των ηλεκτρονίων.

Μονάδες 5

- A4.** Η κυριότερη χρήση του θεικού οξέος στην χημική βιομηχανία είναι στην παραγωγή λιπασμάτων. Παρασκευάζεται με την μέθοδο της επαφής της οποίας το πρώτο στάδιο είναι η παραγωγή του SO_3 σύμφωνα με την ισορροπία:



Ποια από τις επόμενες μεταβολές σε ένα μίγμα ισορροπίας, που βρίσκεται σε κλειστό δοχείο, SO_2 , O_2 και SO_3 θα προκαλέσει τελικά αύξηση της ποσότητας του SO_3 ;

- α. Μείωση της θερμοκρασίας με V σταθερή.
- β. Αύξηση του όγκου του δοχείου σε $T =$ σταθερή.
- γ. Αφαίρεση ποσότητας O_2 από το δοχείο (V και T σταθερά).
- δ. Προσθήκη καταλύτη (με V και T σταθερά).

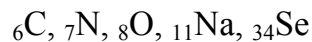
Μονάδες 5

- A5.** Η οργανική ένωση που έχει στο μόριο της άτομο άνθρακα με υβριδισμό sp και συνολικά εννέα (σίγμα) δεσμούς, είναι η:
- α. $\text{CH}_3\text{-C} \equiv \text{CH}$
 - β. $\text{CH}_2 = \text{CH-CH} = \text{CH}_2$
 - γ. $\text{CH}_3\text{-CH} = \text{C} = \text{CH}_2$
 - δ. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CN}$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα παρακάτω χημικά στοιχεία στη θεμελιώδη κατάσταση:



- α.** Ποιο από τα στοιχεία ${}_7\text{N}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{34}\text{Se}$ έχει το μεγαλύτερο αριθμό μονήρων ηλεκτρονίων;
- β.** Ποιο από τα σωματίδια N^{3-} και Na^+ έχει μεγαλύτερο μέγεθος;
- γ.** Να κατατάξετε τα στοιχεία ${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$ κατά αύξουσα τιμή ενέργειας πρώτου ιοντισμού.
- δ.** Να κατατάξετε ως προς την ισχύ τους τα επόμενα οξέα : CH_4 , NH_3 , H_2O και H_2Se .
- ε.** Ποια από τις ενώσεις CH_4 και NH_3 εμφανίζει μεγαλύτερη διαλυτότητα στο νερό.

Μονάδες 5

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας, μόνο για τα ερωτήματα β,δ,ε.

Μονάδες 6

B2. Δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες που αφορούν τις οργανικές ενώσεις Α, Β, Γ και Δ.

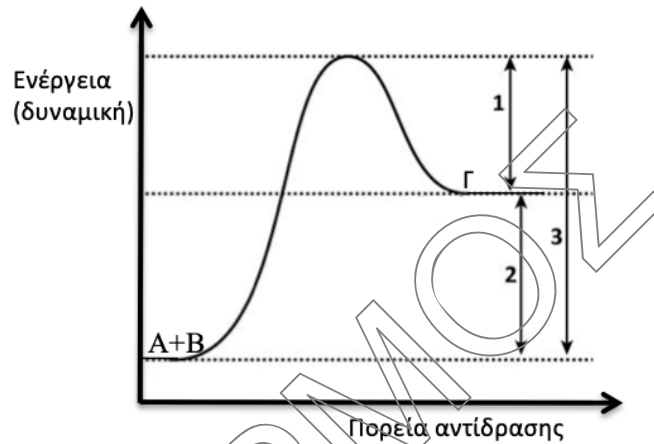
- α.** Η κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (Α) δεν παρασκευάζεται με επίδραση αντιδραστήριου Grignard σε καρβονυλική ένωση και υδρόλυση του προϊόντος.
- β.** Η κορεσμένη οργανική ένωση (Β) είναι το ισομερές του τύπου $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ του οποίου η αντίδραση προσθήκης με HCN γίνεται ευκολότερα.
- γ.** Η ένωση (Γ) παρασκευάζεται με επίδραση αντιδραστήριου Grignard σε φορμαλδεΰδη ($\text{HCH}=\text{O}$) και υδρόλυση του προϊόντος και κατά την αντίδραση της με αλκαλικό διάλυμα I_2 , σχηματίζει κίτρινο ίζημα.
- δ.** Η ένωση (Δ) είναι το αλκίνιο που κατά την αντίδραση του με περίσσεια μεταλλικού Na ελευθερώνει ισομοριακή ποσότητα αερίου.

Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ και Δ.

Δεν απαιτείται αιτιολόγηση στις απαντήσεις σας.

Μονάδες 4

- B3.** Δίνεται το διάγραμμα ενέργειας μιας αντίδρασης $A+B \longrightarrow \Gamma$, που πραγματοποιείται χωρίς καταλύτη.



- α.** Η αντίστροφη αντίδραση στις ίδιες συνθήκες $\Gamma \longrightarrow A+B$, θα έχει μεγαλύτερη ή μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης E_a ;

Μονάδα 1

- β.** Ποιές από τις τιμές μεταβολής ενέργειας αυτού του διαγράμματος (1, 2 ή 3), θα μεταβληθούν και με ποιο τρόπο (αύξηση ή μείωση), αν προστεθεί στην αντίδραση ένας καταλύτης;

Μονάδες 2

- γ.** Εξηγήστε τι ακριβώς θα συμβεί στην αντίδραση $A+B \longrightarrow \Gamma$, με την προσθήκη καταλύτη K, σύμφωνα με την θεωρία των ενδιάμεσων προϊόντων. Να προτείνετε έναν μηχανισμό 2 σταδίων.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

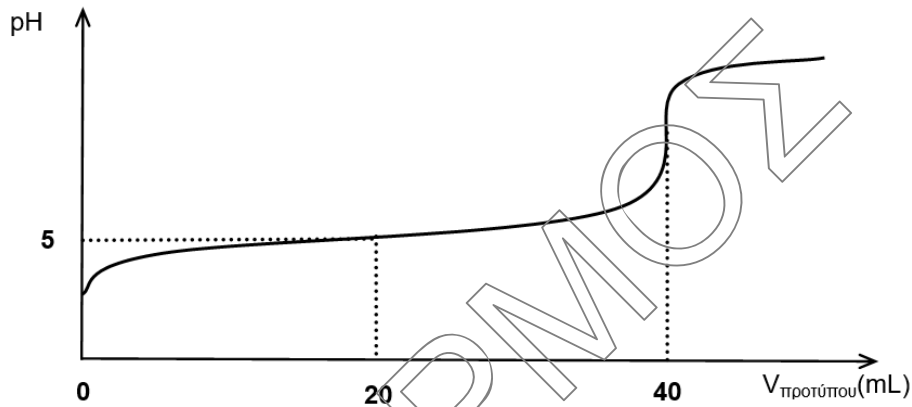
Μονάδες 2

- B4.** Οι παρακάτω καμπύλες ογκομέτρησης αναφέρονται σε δύο ξεχωριστές ογκομετρήσεις:

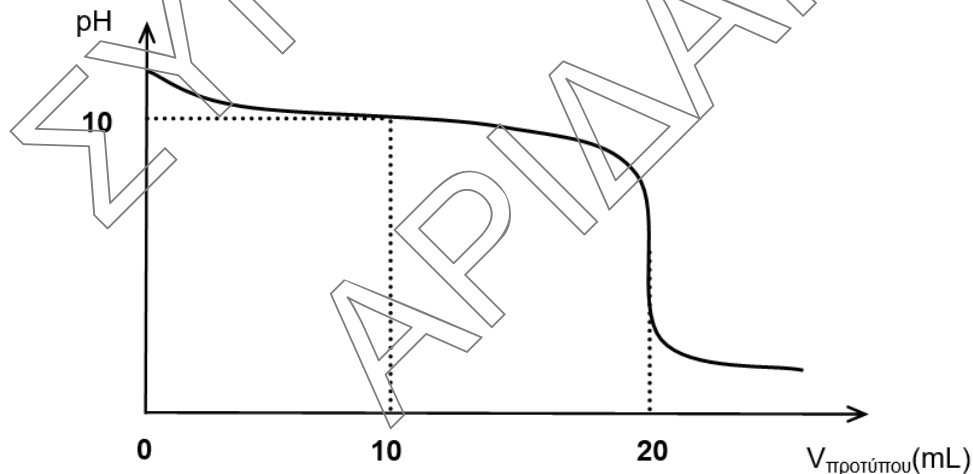
Στην πρώτη (1) ογκομετρείται υδατικό διάλυμα $RCOOH$ με πρότυπο διάλυμα $NaOH$.

Στην δεύτερη (2) ογκομετρείται υδατικό διάλυμα RNH_2 με πρότυπο διάλυμα HCl . Όλα τα παραπάνω διαλύματα έχουν διαφορετικές συγκεντρώσεις και βρίσκονται στους $25^\circ C$ όπου η $K_w = 10^{-14}$.

Καμπύλη (1)

Ογκομέτρηση υδατικού διαλύματος RCOOH
με πρότυπο διάλυμα NaOH

Καμπύλη (2)

Ογκομέτρηση υδατικού διαλύματος RNH₂
με πρότυπο διάλυμα HCl

Αναμιγνύουμε 100mL υδατικού διαλύματος 0,2M RCOOH και 200mL υδατικού διαλύματος 0,1M RNH₂.

α. Να γραφεί η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.

Μονάδες 1

- β. Για το τελικό διάλυμα που προκύπτει ποια από τις παρακάτω προτάσεις ισχύει;
- Το διάλυμα που προκύπτει έχει $\text{pH} > 7$ γιατί $K_a(\text{RCOOH}) > K_b(\text{RNH}_2)$.
 - Το διάλυμα που προκύπτει έχει $\text{pH} < 7$ γιατί $K_a(\text{RCOOH}) < K_b(\text{RNH}_2)$.
 - Το διάλυμα που προκύπτει έχει $\text{pH} > 7$ γιατί $K_a(\text{RCOOH}) < K_b(\text{RNH}_2)$.
 - Το διάλυμα που προκύπτει έχει $\text{pH} < 7$ γιατί $K_a(\text{RCOOH}) > K_b(\text{RNH}_2)$.

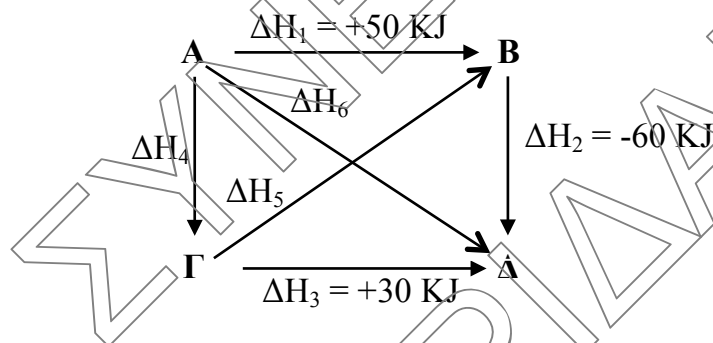
Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται ο παρακάτω θερμοχημικός κύκλος:



Ποια ή ποιες από τις παρακάτω επιλογές είναι σωστή ή σωστές;

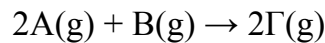
- $A \longrightarrow \Delta, \Delta H_6 = -10 \text{ KJ}$
- $\Gamma \longrightarrow B, \Delta H_5 = +90 \text{ KJ}$
- $A \longrightarrow \Gamma, \Delta H_4 = +20 \text{ KJ}$.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

- Γ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου $V=10L$ και σε σταθερή θερμοκρασία θ °C εισάγεται ποσότητα αερίου A και 4 mol αερίου B, οπότε πραγματοποιείται η μονόδρομη αντίδραση που έχει χημική εξίσωση:

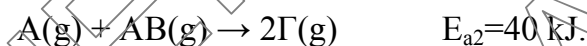
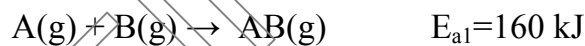


Στο τέλος της αντίδρασης η συγκέντρωση του προϊόντος Γ είναι 0,2 M.

- α. Να υπολογίσετε την αρχική ποσότητα του αερίου A.

Μονάδες 2

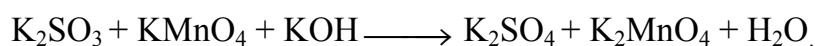
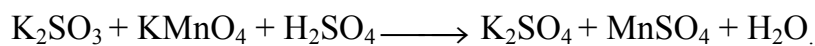
- β. Με την πειραματική μελέτη του μηχανισμού της αντίδρασης, βρέθηκε ότι η αντίδραση πραγματοποιείται μέσω των παρακάτω σταδίων:



Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας και να υπολογίσετε την τιμή και τις μονάδες της σταθεράς ταχύτητας k , εάν είναι γνωστό ότι η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι $v = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$.

Μονάδες 4

- Γ3. Το pH ενός διαλύματος μέσα στο οποίο πραγματοποιείται μία οξειδοαναγωγική αντίδραση καθορίζει τα προϊόντα της αντίδρασης και την στοιχειομετρική αναλογία με την οποία αντιδρούν και παράγονται οι ουσίες. Ακολουθούν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα δύο οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων:



- α. Να τοποθετήσετε συντελεστές στα αντιδρώντα και στα προϊόντα, ώστε να προκύψουν χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 2

β. Αν για την ογκομέτρησή 30 mL διαλύματος 0,25M K_2SO_3 χρειάστηκαν 50 mL πρότυπου διαλύματος 0,3M $KMnO_4$, για το ισοδύναμο σημείο, να εξετάσετε αν η αντίδραση πραγματοποιήθηκε σε όξινο ή βασικό περιβάλλον.

Μονάδες 4

Γ4. 0,2 mol ισομοριακού μίγματος δυο κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών A: $C_nH_{2n+2}O$ και B: $C_kH_{2k+2}O$ ζυγίζει 14,8g. Το μίγμα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Το πρώτο μέρος κατεργάζεται με $SOCl_2$ και στην συνέχεια με Mg σε άνυδρο αιθέρα. Μετά την υδρόλυση των προϊόντων στο δοχείο ανιχνεύθηκε μόνο μια οργανική ένωση (Γ).

Στο δεύτερο μέρος με επίδραση αλκαλικού διαλύματος $I_2/NaOH$ σχηματίστηκε η αδιάλυτη κίτρινη οργανική ένωση (Δ).

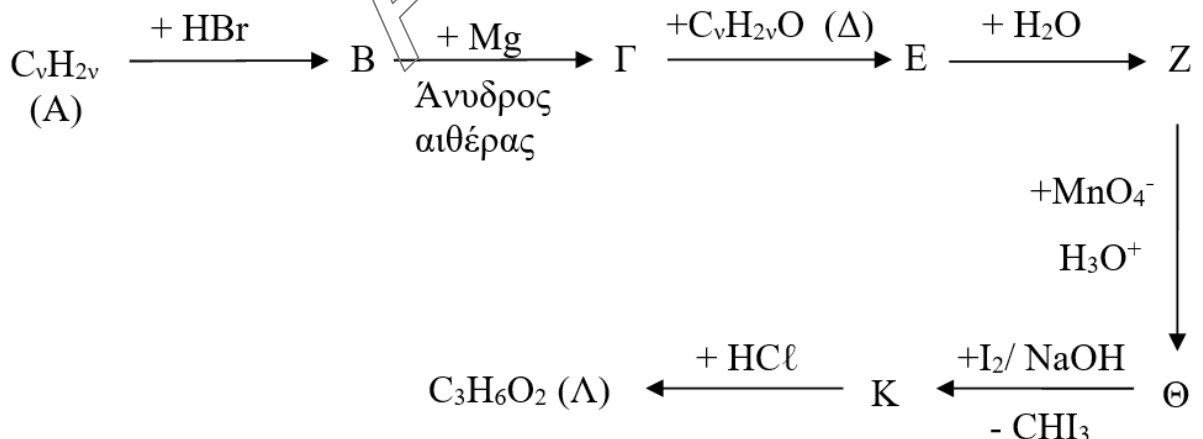
Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των δύο αλκοολών καθώς και των οργανικών ενώσεων Γ, Δ. Να υπολογίσετε την μάζα της οργανικής ένωσης Δ.

Δίνονται: $A_r C=12$, $H=1$, $O=16$, $I=127$.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων από το Α έως και το Λ.

Μονάδες 9

Δ2. Δίνεται ρυθμιστικό διάλυμα (Y) που περιέχει 0,2M CH_3COOH και 0,2M CH_3COOK κι έχει $\text{pH}=5$.

α. Να βρεθεί η K_a του CH_3COOH .

Μονάδες 1

β. Σε 50mL του ρυθμιστικού διαλύματος (Y), πόσο όγκο νερού πρέπει να προσθέσουμε για να τριπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH ;

Μονάδες 3

γ. Πόσα moles στερεού KOH πρέπει να προσθέσουμε, σε 1L του ρυθμιστικού διαλύματος (Y) χωρίς μεταβολή του όγκου, για να μεταβληθεί το pH του διαλύματος κατά μία μονάδα;

Μονάδες 3

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C, όπου $K_w=10^{-14}$.

Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Δ3. Σε κενό κλειστό δοχείο Α όγκου 1L, εισάγονται 10g CaCO_3 κι αποκαθίσταται, σε υψηλή θερμοκρασία θ °C, η παρακάτω χημική ισορροπία :



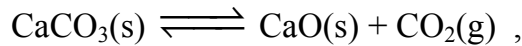
α. Να βρεθεί ο βαθμός διάσπασης του CaCO_3 .

Μονάδα 1

β. Στο δοχείο Α αφού έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία, προσθέτουμε ορισμένη ποσότητα του ευγενούς αερίου He, με σταθερό τον όγκο του δοχείου και σταθερή την θερμοκρασία στους θ °C. Θα μεταβληθεί ο βαθμός διάσπασης του CaCO_3 ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Σε κενό κλειστό δοχείο **B** όγκου 1L, εισάγονται 10g CaCO_3 και περίσσεια άνθρακα σε μορφή γραφίτη και αποκαθίστανται στην ίδια υψηλή θερμοκρασία θ °C, οι δύο παρακάτω ισορροπίες:



γ. Να βρεθεί ο νέος βαθμός διάσπασης του CaCO_3 . Πως εξηγείται η νέα τιμή του βαθμού διάσπασης του CaCO_3 ;

Μονάδες 4

δ. Μειώνουμε τον όγκο του δοχείου **B** στο οποίο έχουν αποκατασταθεί οι δύο παραπάνω ισορροπίες με σταθερή την θερμοκρασία στους θ °C. Είναι σωστή ή λάθος η παρακάτω πρόταση: « Όταν αποκατασταθούν οι νέες ισορροπίες, η ολική πίεση στο δοχείο τελικά θα παραμείνει σταθερή». Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Δίνονται: $A_r(\text{Ca}=40, \text{O}=16, \text{C}=12)$.

Θεωρείστε αμελητέο τον όγκο που καταλαμβάνουν τα στερεά σε σχέση με τον όγκο του δοχείου.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!