

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 11 ΙΟΥΛΙΟΥ 2003
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις **1.1 - 1.3** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1. Η ένωση CH_3CHBr_2 μπορεί να προκύψει με προσθήκη HBr στην ένωση

- α. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- β. $\text{CH}_2=\text{CH} - \text{Cl}$
- γ. $\text{Br} - \text{CH} = \text{CH} - \text{Br}$
- δ. $\text{CH}\equiv\text{CH}$

Μονάδες 5

1.2. Σε ένα άτομο, ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που χαρακτηρίζονται από τους κβαντικούς αριθμούς $n=2$ και $m_l = -1$ είναι

- α. 1
- β. 2
- γ. 4
- δ. 6

Μονάδες 5

1.3. Στο μόριο του $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$, ο δεσμός σίγμα (σ) μεταξύ των ατόμων του άνθρακα προκύπτει με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών

α. $\text{sp}^3 - \text{sp}^3$

β. $\text{sp} - \text{sp}$

γ. $\text{sp}^2 - \text{sp}$

δ. $\text{sp}^2 - \text{sp}^2$

Μονάδες 5

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

α. Σε υδατικό διάλυμα πρωτολυτικού δείκτη $\text{H}\Delta$, επικρατεί το χρώμα του $\text{H}\Delta$ όταν ισχύει $\text{pH} < \text{pK}_{\text{a H}\Delta} - 1$.

β. Το ιόν CH_3O^- στο νερό συμπεριφέρεται ως βάση κατά Brönsted-Lowry.

γ. Η προσθήκη νερού στην ένωση $\text{CH}\equiv\text{CH}$ δίνει ως τελικό προϊόν τη σταθερή ένωση $\text{CH}_2=\text{CHOH}$.

δ. Με προσθήκη NaOH σε διάλυμα CH_3COONa προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα.

ε. Υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης 10^{-8} M στους 25°C έχει $\text{pH}=8$.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Δίνονται τα άτομα ${}^9\text{F}$, ${}^8\text{O}$ και ${}^7\text{N}$ στη θεμελιώδη κατάσταση.

α. Ποια είναι η κατανομή των ηλεκτρονίων τους σε υποστιβάδες;

Μονάδες 3

- β. Να κατατάξετε τα άτομα ${}^9\text{F}$, ${}^8\text{O}$ και ${}^7\text{N}$ κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

- γ. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης NOF, αν δίνεται ότι το άτομο του αζώτου είναι το κεντρικό άτομο του μορίου.

Μονάδες 4

- 2.2. Δύο αραιά υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Το Δ_1 περιέχει το ασθενές οξύ HA με συγκέντρωση c_1 M. Το Δ_2 περιέχει το ασθενές οξύ HB με συγκέντρωση c_2 M, όπου $c_2 < c_1$. Τα δύο οξέα έχουν τον ίδιο βαθμό ιοντισμού στα παραπάνω διαλύματα.

Οι σταθερές ιοντισμού των οξέων HA και HB είναι K_{a_1} και K_{a_2} , αντίστοιχα.

- α. Να βρείτε τη σχέση που συνδέει τις σταθερές ιοντισμού K_{a_1} και K_{a_2} .

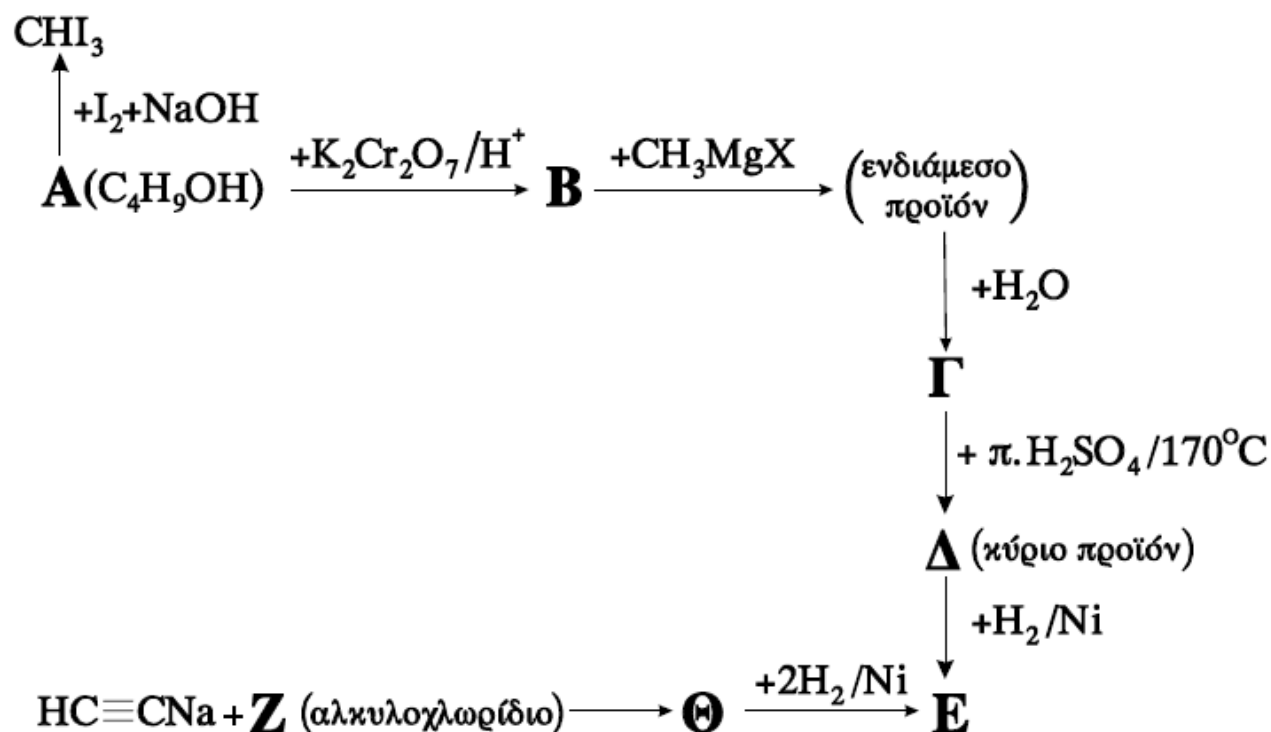
Μονάδες 6

- β. Ποιο από τα δύο οξέα HA και HB είναι ισχυρότερο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



4

- α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **E**, **Z** και **Θ**.

Μονάδες 14

- β. Να προτείνετε από μια χημική δοκιμασία (αντίδραση) που να επιτρέπει τη διάκριση μεταξύ των ενώσεων:

i) **A** και **Γ**

ii) **Δ** και **Θ**

Μονάδες 2

Να γραφούν οι αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 4

- γ. Η ένωση Α αντιδρά με κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ, σε όξινο περιβάλλον, και παράγεται οργανικό προϊόν με σχετική μοριακή μάζα ίση με 130. Να βρείτε το συντακτικό τύπο του οργανικού προϊόντος.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C=12, O=16 και H=1.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο

Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 . Το διάλυμα Δ_1 όγκου 0,8L περιέχει KOH συγκέντρωσης 0,25M. Το διάλυμα Δ_2 όγκου 0,2L περιέχει το ασθενές οξύ HA συγκέντρωσης 1M. Τα δύο διαλύματα αναμειγνύονται, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 όγκου 1L με pH=9.

- α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.

Μονάδες 12

- β. Στο 1L του διαλύματος Δ_3 διαλύουμε αέριο HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_4 που έχει συγκέντρωση ιόντων H_3O^+ ίση με $5 \cdot 10^{-6}M$. Να υπολογίσετε τον αριθμό mol του HCl που διαλύθηκαν στο διάλυμα Δ_3 .

Μονάδες 13

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25^\circ C$, όπου $K_w = 10^{-14}$.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 6 ΙΟΥΛΙΟΥ 2004
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις 1.1 - 1.3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.1.** Σε ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές παραβιάζονται η αρχή του Pauli και ο κανόνας του Hund;

- | | 3s | 3p |
|-----------|-----------|-------------|
| α. | (↑↑) | (↑) (↑) (↑) |
| β. | (↑↓) | (↑) (↑) (↑) |
| γ. | (↑↓) | (↑) (↑) (↓) |
| δ. | (↑↑) | (↑) (↑) (↓) |

Μονάδες 5

- 1.2.** Σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted - Lowry σε υδατικό διάλυμα δρα ως οξύ το ιόν:

- α.** SO_4^{2-}
β. NH_4^+
γ. Na^+
δ. HCOO^-

Μονάδες 5

1.3. Ο δεσμός π (πι) προκύπτει με επικάλυψη τροχιακών τύπου:

α. $s - s$

β. $sp^3 - p$

γ. $p - p$

δ. $sp^2 - s$

Μονάδες 5

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

α. Η ενέργεια του πρώτου ιοντισμού έχει μεγαλύτερη τιμή από την τιμή της ενέργειας του δεύτερου ιοντισμού.

β. Σε θερμοκρασία 25 °C, τα υδατικά διαλύματα του NH_4Cl έχουν pH μικρότερο από τα υδατικά διαλύματα του $NaCl$.

γ. Επειδή η αντίδραση ιοντισμού είναι ενδόθερμη, η τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a ενός ασθενούς οξέος μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

δ. Η αφυδραλογόνωση του 2-χλωροβουτανίου δίνει ως κύριο προϊόν το 2-βουτένιο.

ε. Αν ένας υδρογονάνθρακας αποχρωματίζει διάλυμα Br_2 σε CCl_4 , τότε αυτός είναι αλκένιο.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Δίνονται τα στοιχεία H, N και O που βρίσκονται: το H στην 1η περίοδο και 1η ομάδα (IA), το N στη 2η περίοδο και 15η ομάδα (VA) και το O στη 2η περίοδο και 16η ομάδα (VIA) του περιοδικού πίνακα.

- α. Πώς κατανέμονται τα ηλεκτρόνια των στοιχείων H, N και O σε υποστιβάδες; (μονάδες 3)
- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης HNO_2 . (μονάδες 6)

Μονάδες 9

2.2. Διάλυμα CH_3COOH ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH .

- α. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης το διάλυμα είναι όξινο, ουδέτερο ή βασικό; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4

- β. Ποιος από τους πρωτολυτικούς δείκτες, ερυθρό του αιθυλίου ($pK_a = 5,5$) και φαινολοφθαλεΐνη ($pK_a = 9$), είναι κατάλληλος για τον καθορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4

2.3. Σε τέσσερα δοχεία 1, 2, 3 και 4 περιέχονται οι ενώσεις: 2-βουτανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$), αιθανικός αιθυλεστέρας ($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$), βουτανικό οξύ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$) και 1-βουτανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$). Σε κάθε δοχείο περιέχεται μόνο μία ένωση.

Να προσδιορίσετε ποια ένωση περιέχεται στο κάθε δοχείο, αν γνωρίζετε ότι:

- i. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 1 αντιδρά με μεταλλικό νάτριο και δεν δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση.
- ii. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 3, όταν αντιδράσει με όξινο διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, δίνει

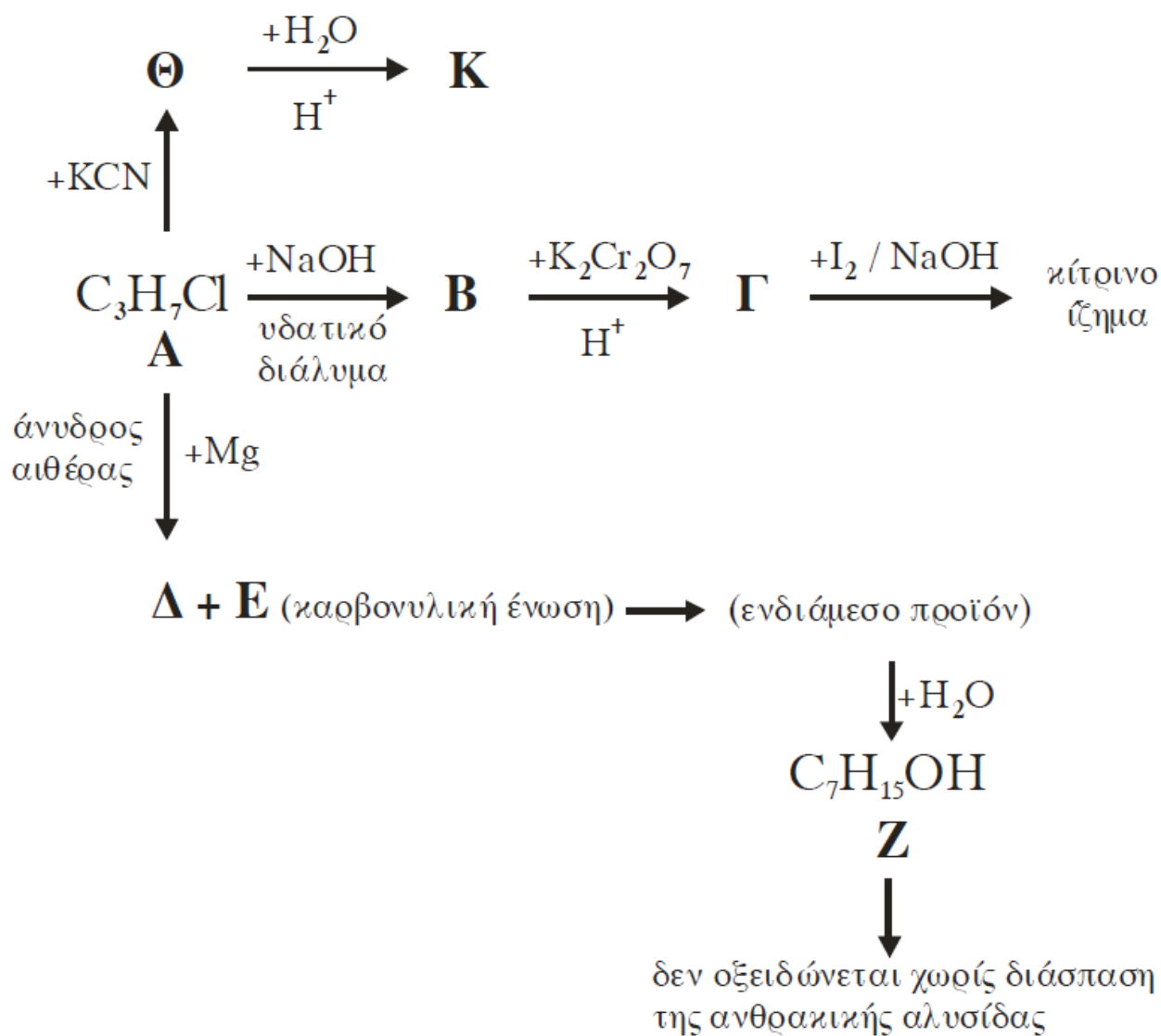
οργανικό προϊόν που δεν αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens.

- iii. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 4 αντιδρά με διάλυμα Na_2CO_3 και εκλύεται αέριο CO_2 .

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- a. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ και K.

Μονάδες 16

- β. Η ένωση **B** αντιδρά με κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ, σε όξινο περιβάλλον, και παράγεται οργανικό προϊόν με σχετική μοριακή μάζα ίση με 116. Να βρείτε το συντακτικό τύπο του οργανικού προϊόντος.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C=12, O=16 και H=1.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 4ο

Υδατικό διάλυμα Δ_1 περιέχει NH_3 με συγκέντρωση 0,1M.

- α. Να υπολογιστούν το pH του διαλύματος Δ_1 και ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα αυτό.

Μονάδες 6

- β. Σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 0,01 mol NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_2 .

Μονάδες 7

- γ. Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να διαλυθούν σε 200 mL του διαλύματος Δ_1 χωρίς μεταβολή του όγκου του, ώστε το pH του διαλύματος που προκύπτει να διαφέρει κατά 2 μονάδες από το pH του διαλύματος Δ_1 .

Μονάδες 12

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.

Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 7 ΙΟΥΛΙΟΥ 2005
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις **1.1 - 1.4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1. Ο αριθμός των τροχιακών σε μια f υποστιβάδα είναι:

- α. 6.
- β. 5.
- γ. 7.
- δ. 14.

Μονάδες 5

11

1.2. Οργανική ένωση Α, η οποία αποχρωματίζει διάλυμα Br_2 σε CCl_4 , είναι οπωσδήποτε:

- α. αλκένιο.
- β. αλκίνη.
- γ. αλκάνιο.
- δ. ακόρεστη ένωση.

Μονάδες 5

1.3. Το pH διαλύματος HCOOH 0,1 M αυξάνεται, όταν προστεθεί διάλυμα:

- α. KOH 0,2 M.
- β. HCl 0,2 M.
- γ. CH_3COOH 0,2 M.
- δ. NaCl 0,2 M.

Μονάδες 5

- 1.4.** Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι ρυθμιστικό;
- HNO_3 0,2 M – KNO_3 0,2 M.
 - NH_3 0,1 M – NH_4Cl 0,1 M.
 - CH_3COOH 0,2 M – HCOOH 0,1 M.
 - NaOH 0,1 M – NH_3 0,1 M.

Μονάδες 5

1.5. Οι αριθμοί της **Στήλης I** αποτελούν τετράδα τιμών των κβαντικών αριθμών ενός ηλεκτρονίου. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της **Στήλης II** και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της **Στήλης I**, το οποίο αντιστοιχεί στη σωστή τιμή του κάθε κβαντικού αριθμού.

Στήλη I	Στήλη II
α. -1	1. ℓ
β. +1/2	2. m_ℓ
γ. 1	3. n
δ. 2	4. m_s

12

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη.

- Το ανιόν A^- έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^6$. Το στοιχείο A ανήκει στην ομάδα των ευγενών αερίων (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 3

- Η ένωση HClO έχει πέντε μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων (μονάδα 1).

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: H : 1 Cl : 17 O : 8

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

- 2.2. α.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα συμπληρωμένο κατάλληλα:

Συζυγές οξύ	H_2SO_4	H_3O^+	HCN	HCO_3^-
Συζυγής βάση				

Μονάδες 2

- β.** Ποιες από τις παραπάνω συζυγείς βάσεις μπορούν να δράσουν και ως οξέα σε κατάλληλο περιβάλλον;

Μονάδες 2

- γ.** Η ισχύς των παραπάνω οξέων ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά.

Να γράψετε τις συζυγείς βάσεις τους με σειρά αυξανόμενης ισχύος.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

- 2.3.** Δίνεται η οργανική ένωση $\overset{4}{\text{C}}\text{H}_3\overset{3}{\text{C}}\text{H}_2\overset{2}{\text{C}}\equiv\overset{1}{\text{C}}\text{H}$ της οποίας τα άτομα άνθρακα αριθμούνται από 1 - 4.

- α.** Πόσοι δεσμοί σ (σίγμα) και πόσοι δεσμοί π (πι) υπάρχουν στην ένωση;

Μονάδες 2

- β.** Να αναφέρετε το είδος των υβριδικών τροχιακών που έχει κάθε άτομο άνθρακα της ένωσης.

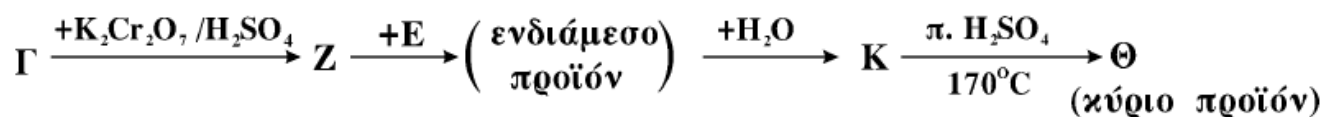
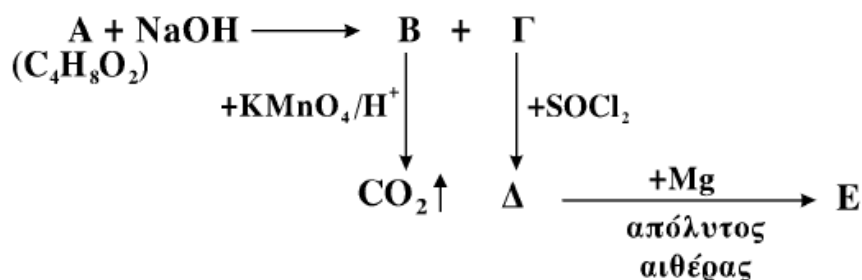
Μονάδες 4

- γ.** Να προτείνετε ένα τρόπο διάκρισης της παραπάνω ένωσης από το 2 - βουτίνιο ($\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$).

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ 3^ο

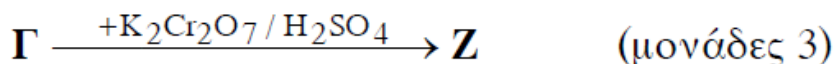
Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



- α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ** και **K**.
Δίνεται ότι η ένωση **Γ** αντιδρά με I_2 / NaOH και δίνει κίτρινο ίζημα.

Μονάδες 16

- β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των μετατροπών:



Μονάδες 5

- γ. Μεθανόλη (CH_3OH) αντιδρά με Na και δίνει οργανική ένωση **M**.
Να γράψετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης των ενώσεων **Δ** και **M**.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 4^ο

Υδατικό διάλυμα NH_3 (Δ_1) όγκου 200 mL έχει $\text{pH}=11$.

- α. Σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 προστίθεται νερό μέχρι να προκύψει διάλυμα (Δ_2) δεκαπλάσιου όγκου.

Να υπολογίσετε το λόγο a_2/a_1 , όπου a_2 και a_1 ο βαθμός ιοντισμού της αμμωνίας στα διαλύματα Δ_2 και Δ_1 αντίστοιχα.

Μονάδες 7

- β. Στα υπόλοιπα 100 mL του διαλύματος Δ_1 προστίθενται 100 mL διαλύματος HCl 0,1 M και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1 L (διάλυμα Δ_3).

Ποιο χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα Δ_3 , αν προσθέσουμε σε αυτό μερικές σταγόνες ενός δείκτη ΗΔ.

Ο δείκτης ΗΔ χρωματίζει το διάλυμα κίτρινο, όταν το pH του διαλύματος είναι $\text{pH}<3,7$ και μπλε, όταν το pH του διαλύματος είναι $\text{pH}>5$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

- γ. Αναμιγνύονται τα διαλύματα Δ_2 και Δ_3 .

Να υπολογίσετε το pH του νέου διαλύματος.

Μονάδες 8

Δίνονται:

- Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 : $K_b = 10^{-5}$
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε $\theta = 25^\circ \text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}$
- Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 4 ΙΟΥΛΙΟΥ 2006
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις **1.1 - 1.3** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1. Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου στοιχείου Σ σε θεμελιώδη κατάσταση είναι: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$.

Το στοιχείο Σ ανήκει στη:

- α. 2^η ομάδα, 5^η περίοδο και p τομέα.
- β. 5^η ομάδα, 2^η περίοδο και s τομέα.
- γ. 2^η ομάδα, 5^η περίοδο και s τομέα.
- δ. 5^η ομάδα, 2^η περίοδο και d τομέα.

Μονάδες 5

1.2. Στη θεμελιώδη κατάσταση το μοναδικό ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου βρίσκεται στην υποστιβάδα 1s, διότι:

- α. το άτομο του υδρογόνου διαθέτει μόνο s ατομικά τροχιακά.
- β. το άτομο του υδρογόνου έχει σφαιρικό σχήμα.
- γ. η υποστιβάδα 1s χαρακτηρίζεται από την ελάχιστη ενέργεια.
- δ. τα p τροχιακά του ατόμου του υδρογόνου είναι κατειλημμένα.

Μονάδες 5

1.3. Το pH διαλύματος ασθενούς οξέος HA 0,01 Μ είναι:

- α. 2.
- β. μεγαλύτερο του 2.
- γ. μικρότερο του 2.
- δ. 0.

Μονάδες 5

- 1.4. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της χημικής μετατροπής της **Στήλης I** και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της **Στήλης II**, το οποίο αντιστοιχεί στο χαρακτηρισμό της αντίδρασης με την οποία η χημική μετατροπή πραγματοποιείται. Ένας χαρακτηρισμός στη **Στήλη II** περισσεύει.

Στήλη I	Στήλη II
1. προπένιο $\rightarrow$ 2-βρωμοπροπάνιο	α. υποκατάσταση
2. μεθάνιο $\rightarrow$ χλωρομεθάνιο	β. απόσπαση
3. προπένιο $\rightarrow$ πολυπροπένιο	γ. προσθήκη
4. 2-προπανόλη $\rightarrow$ προπένιο	δ. υδρόλυση
	ε. πολυμερισμός

Μονάδες 4

- 1.5. 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.

- α. Η προπανάλη είναι η μοναδική αλδεΐδη που δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση.
- β. Στο μόριο του αιθυλενίου κάθε άτομο άνθρακα έχει τρία sp^2 υβριδικά τροχιακά.
- γ. Το HCO_3^- συμπεριφέρεται ως αμφολύτης.
- δ. Επειδή το HNO_2 είναι ισχυρότερο οξύ από το HCN , το CN^- είναι ισχυρότερη βάση από το NO_2^- .
- ε. Τα τροχιακά με τον ίδιο κύριο κβαντικό αριθμό n συγκροτούν μια υποστιβάδα.
- στ. Η ηλεκτρονιακή δόμηση των πολυηλεκτρονιακών ατόμων στη θεμελιώδη κατάσταση γίνεται μόνο με βάση την απαγορευτική αρχή του Pauli.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Διαθέτουμε τέσσερα (4) υδατικά διαλύματα Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 και Δ_4 ίσης συγκέντρωσης, που περιέχουν NH_3 , NaOH , HCl και NH_4Cl αντίστοιχα.

- α.** Να προτείνετε τρεις τρόπους παρασκευής ρυθμιστικού διαλύματος $\text{NH}_3 / \text{NH}_4\text{Cl}$ αναμειγνύοντας ποσότητες από τα παραπάνω διαλύματα, επιλέγοντας δύο κάθε φορά.

Μονάδες 3

- β.** Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

Μονάδες 5

2.2. Δίνονται τα στοιχεία H, S και O με ατομικούς αριθμούς 1, 16 και 8 αντίστοιχα.

- α.** Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες στο άτομο του S στη θεμελιώδη κατάσταση (μονάδες 2).

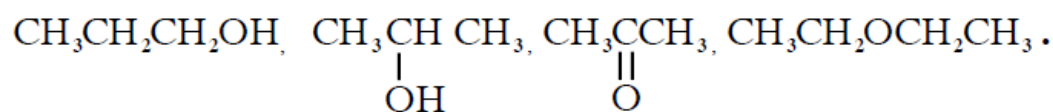
Με βάση την παραπάνω κατανομή, να υπολογίσετε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια περιέχονται στο άτομο του S και πόσα p ατομικά τροχιακά του ατόμου του S περιέχουν ηλεκτρόνια (μονάδες 2).

Μονάδες 4

- β.** Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του ιόντος HSO_4^- .

Μονάδες 5

2.3. Σε κάθε μία από τέσσερις φιάλες περιέχεται μόνο μία από τις παρακάτω υγρές οργανικές ενώσεις:



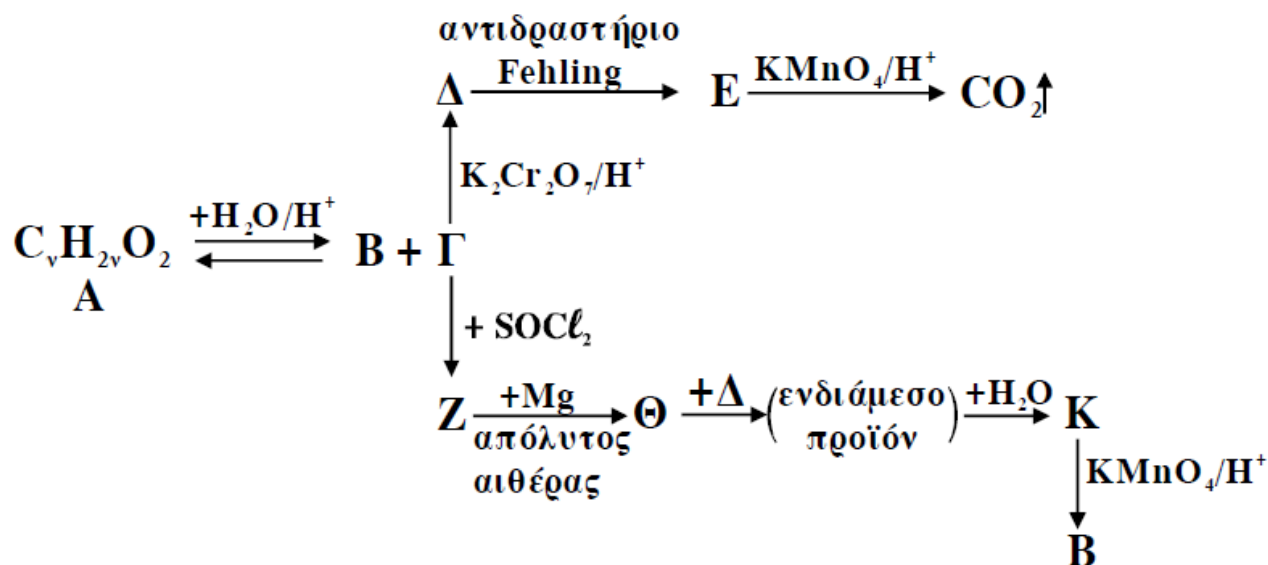
Να εξετάσετε πώς μπορούμε να ταυτοποιήσουμε το περιεχόμενο της κάθε φιάλης, αν διαθέτουμε μόνο τα αντιδραστήρια:

- α.** υδατικό διάλυμα I_2/NaOH
β. μεταλλικό νάτριο.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **Ε**, **Ζ**, **Θ** και **Κ**.

19

Μονάδες 16

- β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις (αντιδρώντα, προϊόντα, συντελεστές) των παρακάτω μετατροπών:

- i. επίδραση νερού στη **Θ**. (μονάδες 2)
- ii. μετατροπή της **Δ** σε **Ε** με επίδραση αντιδραστήριου Fehling. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

- γ. Κατά την αντίδραση της ένωσης **Γ** με SOCl_2 ο συνολικός όγκος των ανοργάνων αερίων που παράγονται είναι 1,12 L σε κανονικές συνθήκες (stp).

Να υπολογίσετε τα mol της ένωσης **Γ** που αντέδρασαν.
Η αντίδραση θεωρείται μονόδρομη και ποσοτική.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 4ο

Υδατικό διάλυμα Δ_1 όγκου 600 mL και $\text{pH}=1$ περιέχει HCOOH συγκέντρωσης 0,5 M και HCl συγκέντρωσης c M. Ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH στο Δ_1 είναι $\alpha=2 \cdot 10^{-4}$.

4.1 Να υπολογίσετε:

α. τη συγκέντρωση c του HCl στο διάλυμα Δ_1 (μονάδες 3).

β. τη σταθερά K_a του HCOOH (μονάδες 4).

Μονάδες 7

4.2 Στο διάλυμα Δ_1 προστίθενται 900 mL διαλύματος NaOH 0,4 M και προκύπτει διάλυμα Δ_2 .

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 .

Μονάδες 12

4.3 Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να διαλυθούν στο διάλυμα Δ_2 χωρίς μεταβολή του όγκου του, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ_3 με $\text{pH}=5$.

Μονάδες 6

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w = 10^{-14}$.

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 2 ΙΟΥΛΙΟΥ 2007
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις **1.1 - 1.4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.1.** Ποιο από τα παρακάτω ατομικά τροχιακά ενός πολυηλεκτρονιακού ατόμου στη θεμελιώδη κατάσταση έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια; (οι αριθμοί στην παρένθεση αντιστοιχούν στους τρεις πρώτους κβαντικούς αριθμούς).

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

Μονάδες 5

- 1.2.** Στο μόριο του αιθυλενίου ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) ο π δεσμός προκύπτει με επικάλυψη των τροχιακών

- α. $\text{sp}^2\text{-s}$
- β. $\text{sp}^2\text{-p}_x$
- γ. $\text{p}_z\text{-p}_z$
- δ. $\text{sp}^2\text{-sp}^2$

Μονάδες 5

- 1.3.** Σε υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA προσθέτουμε αέριο HCl , χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος και η θερμοκρασία του διαλύματος. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αυξάνεται;

- α. pH
- β. K_{aHA}
- γ. α_{HA}
- δ. $[\text{H}_3\text{O}^+]$

Μονάδες 5

1.4. Κατά την ογκομέτρηση διαλύματος HCl με πρότυπο διάλυμα NaOH στο ισοδύναμο σημείο το διάλυμα έχει

- α. pH=13
- β. pH= 6
- γ. pH= 7
- δ. pH= 2

Μονάδες 5

1.5. 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.

- α. Η ηλεκτρονιακή δομή της εξωτερικής στιβάδας όλων των ευγενών αερίων είναι $ns^2 np^6$.
- β. Σύμφωνα με τη θεωρία Brönsted-Lowry, βάση είναι κάθε ουσία που μπορεί να προσλάβει ζεύγος ηλεκτρονίων.
- γ. Το υδατικό διάλυμα που περιέχει HF 0,1M και NaF 0,1M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- δ. Οι αλδεΐδες οξειδώνονται και με πολύ ήπια οξειδωτικά μέσα.
- ε. Τα υβριδικά τροχιακά έχουν την ίδια ενέργεια, μορφή και προσανατολισμό με τα ατομικά τροχιακά από τα οποία προκύπτουν.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Δίνονται τα στοιχεία ${}_8\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$ και ${}_{16}\text{S}$.

- α. Να διατάξετε τα στοιχεία αυτά κατά αυξανόμενη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (Μονάδες 2). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 2).

Μονάδες 4

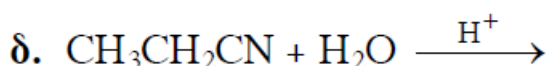
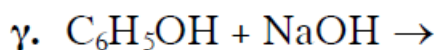
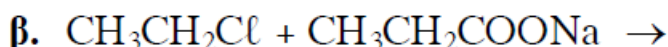
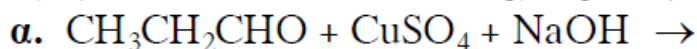
- β. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των οξειδίων Na_2O , MgO και SO_3 (Μονάδες 6). Να χαρακτηριστεί καθένα από τα οξείδια αυτά ως όξινο ή βασικό (Μονάδες 3).

Μονάδες 9

- 2.2. Σε υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HA με pH=2 προσθέτουμε μικρή ποσότητα άλατος NaA χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και του pH. Το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές; (Μονάδα 1) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 3).

Μονάδες 4

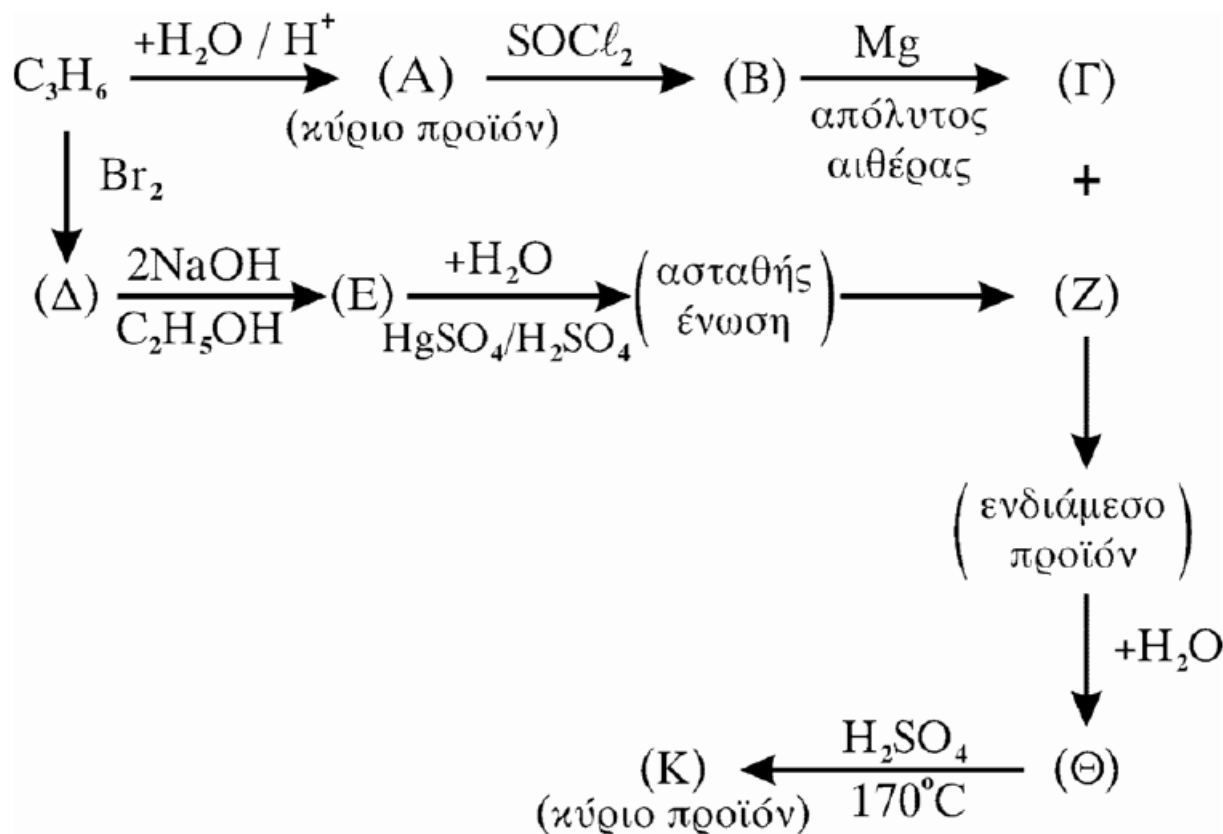
- 2.3. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Θ και K.

Μονάδες 16

- β. Να προτείνετε έναν τρόπο διάκρισης των ενώσεων Α και Θ.

Μονάδες 4

- γ. 6 g ισομοριακού μείγματος δύο ενώσεων με μοριακό τύπο C_3H_8O αντιδρούν με περίσσεια Na και εκλύονται 1,12 L αερίου (μετρημένα σε STP). Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των παραπάνω ενώσεων.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο

Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα σε θερμοκρασία 25°C:

Δ_1 : $HCOONa$ 0,2M

Δ_2 : HCl 0,1M

- α. Να υπολογίσετε το pH των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 .

Μονάδες 6

- β. Σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 προστίθενται 400 mL διαλύματος Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_3 .

Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού του $HCOOH$ στο διάλυμα Δ_3 (Μονάδες 5) και τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων του διαλύματος Δ_3 (Μονάδες 5).

Μονάδες 10

- γ. Σε 50 mL του διαλύματος Δ_1 προστίθενται 50 mL διαλύματος Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_4 . Το διάλυμα Δ_4 προστίθεται σε 30 mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,2M παρουσία H_2SO_4 . Να εξετάσετε αν θα αποχρωματισθεί το διάλυμα του $KMnO_4$.

Δίνονται: $K_{aHCOOH} = 2 \cdot 10^{-4}$,

$K_w = 10^{-14}$ σε θερμοκρασία 25°C.

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 9

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 2 ΙΟΥΛΙΟΥ 2008
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις **1.1 - 1.4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1 Η υποστιβάδα 3d αποτελείται από:

- α. ένα ατομικό τροχιακό.
- β. τρία ατομικά τροχιακά.
- γ. πέντε ατομικά τροχιακά.
- δ. ένα έως πέντε ατομικά τροχιακά, ανάλογα με τον αριθμό των ηλεκτρονίων που περιέχει.

Μονάδες 5

1.2 Ένας πρωτολυτικός δείκτης εμφανίζει κίτρινο και μπλε χρώμα σε δύο υδατικά διαλύματα, που έχουν $\text{pH} = 4$ και $\text{pH} = 10$ αντίστοιχα. Σε υδατικό διάλυμα με $\text{pH} = 3$ ο δείκτης αυτός αποκτά χρώμα:

- α. μπλε.
- β. κίτρινο.
- γ. ενδιάμεσο (πράσινο).
- δ. δεν μπορεί να γίνει πρόβλεψη.

Μονάδες 5

1.3 Από τις οργανικές ενώσεις $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ (Α), $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ (Β), $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (Γ) και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$ (Δ) εμφανίζουν όξινες ιδιότητες:

- α. μόνον η Β.
- β. οι Α και Β.
- γ. οι Β, Γ και Δ.
- δ. οι Β και Γ.

Μονάδες 5

1.4 Στην ένωση $\text{HC}\equiv\text{N}$ (Ατομικοί αριθμοί C:6, H:1, N:7) υπάρχουν:

- α.** 2 ζεύγη δεσμικών και 3 ζεύγη μη δεσμικών ηλεκτρονίων.
- β.** 3 ζεύγη δεσμικών και 2 ζεύγη μη δεσμικών ηλεκτρονίων.
- γ.** 4 ζεύγη δεσμικών και 1 ζεύγος μη δεσμικών ηλεκτρονίων.
- δ.** 2 ζεύγη δεσμικών και 1 ζεύγος μη δεσμικών ηλεκτρονίων.

Μονάδες 5

1.5 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.

- α.** Στο μόριο του αιθενίου υπάρχει ένας δεσμός **π**, ενώ στο μόριο του πολυαιθενίου υπάρχουν μόνο δεσμοί **σ**.
- β.** Κατά τις αντιδράσεις προσθήκης σε διπλό δεσμό άνθρακα-άνθρακα, ο υβριδισμός των ατόμων C του διπλού δεσμού μεταβάλλεται από **sp²** σε **sp³**.
- γ.** Ο όξινος ή ο βασικός χαρακτήρας μιας χημικής ουσίας κατά Brönsted – Lowry εξαρτάται από την αντίδραση στην οποία αυτή συμμετέχει.
- δ.** Ένα χημικό στοιχείο ανήκει στον τομέα s, όταν είναι συμπληρωμένες όλες οι s υποστιβάδες του.
- ε.** Σε κάθε τιμή του μαγνητικού κβαντικού αριθμού (**m_l**) αντιστοιχούν δύο τροχιακά.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1 Δίνονται τρία στοιχεία **A**, **B** και **Γ**. Τα στοιχεία **A** και **B** έχουν ατομικούς αριθμούς 17 και 35 αντίστοιχα. Το στοιχείο **Γ** είναι το στοιχείο της 4^{ης} περιόδου του Περιοδικού Πίνακα με τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.

- α.** Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου **Γ**.

Μονάδες 2

- β. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των στοιχείων **A**, **B** και **Γ** στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 3

- γ. Εάν οι ατομικές ακτίνες των στοιχείων **A**, **B** και **Γ** είναι r_A , r_B και r_Γ αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α. $r_A < r_\Gamma < r_B$.

β. $r_B < r_A < r_\Gamma$.

γ. $r_A < r_B < r_\Gamma$.

Να επιλέξετε τη σωστή σχέση.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

2.2 Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Δ_1 ασθενούς οξέος HA , συγκέντρωσης c και όγκου V .

Διάλυμα Δ_2 άλατος NaA , συγκέντρωσης c και όγκου V .

Αναμειγνύουμε τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 και προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Δ_3 .

- α. Στο διάλυμα Δ_3 προστίθεται

1. μικρή ποσότητα αερίου HCl .

2. μικρή ποσότητα στερεού $NaOH$.

Να γράφουν οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται σε καθεμιά από τις παραπάνω περιπτώσεις.

Μονάδες 4

- β. Να χαρακτηρίσετε ως σωστή ή λανθασμένη την παρακάτω πρόταση:

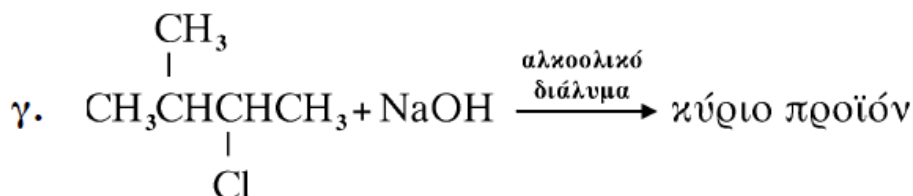
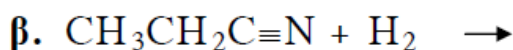
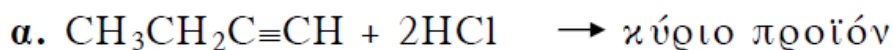
Όταν το διάλυμα Δ_3 αραιώνεται σε διπλάσιο όγκο, το pH του αυξάνεται.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

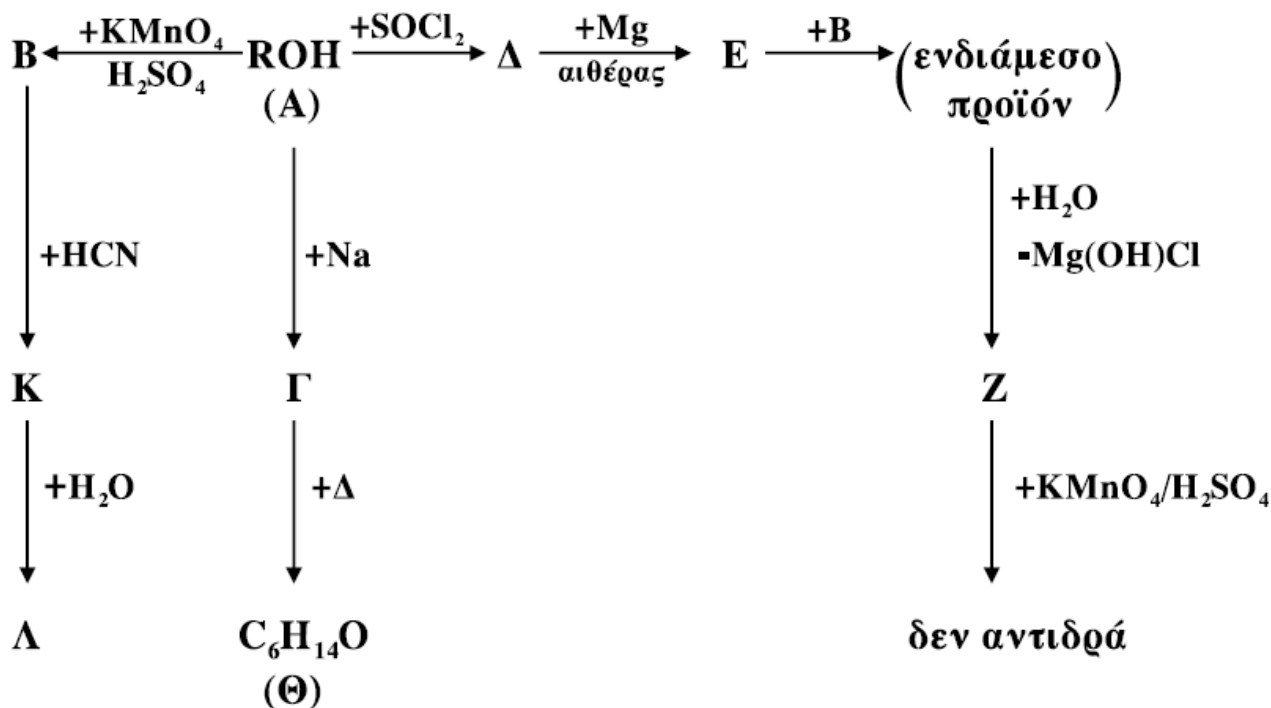
2.3 Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



28

3.1 Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ και Λ.

Μονάδες 18

3.2 Διαθέτουμε x mol αλκινίου Μ, τα οποία αντιδρούν με νερό παρουσία HgSO_4/Hg , H_2SO_4 και σχηματίζεται η καρβονυλική ένωση Ν.

Όλη η ποσότητα της ένωσης **N** αντιδρά με αντιδραστήριο Fehling και σχηματίζονται 14,3 g καστανέρυθρου ιζήματος.

α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **M** και **N**.

Μονάδες 2

β. Να υπολογίσετε την αρχική ποσότητα (x mol) του αλκινίου **M** που αντέδρασαν.

Μονάδες 5

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες Cu: 63,5, O: 16.

ΘΕΜΑ 4ο

4.1 Υδατικό διάλυμα (Δ_1) ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA συγκέντρωσης 0,01 M έχει pH=4.

Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.

29

Μονάδες 4

4.2 Υδατικό διάλυμα Δ_2 άλατος NaA έχει pH=9,5.

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του άλατος NaA στο διάλυμα Δ_2 .

Μονάδες 6

4.3 Να υπολογίσετε τους όγκους V_1 και V_2 των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 αντίστοιχα, που πρέπει να αναμείξουμε για να παρασκευάσουμε 1,1 L ρυθμιστικού διαλύματος Δ_3 με pH = 6.

Μονάδες 7

4.4 Στο διάλυμα Δ_3 προστίθενται 0,03 mol αερίου HCl και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 2 L (διάλυμα Δ_4).

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ και A^- που περιέχονται στο διάλυμα Δ_4 .

Μονάδες 8

Δίνεται ότι όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w = 10^{-14}$.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΙΟΥΛΙΟΥ 2009
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις **1.1 - 1.4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

30

1.1 Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει σε τροχιακό της **3p** υποστιβάδας είναι δυνατόν να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών:

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

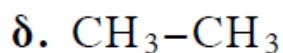
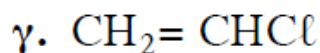
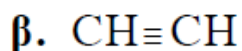
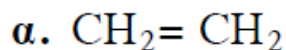
Μονάδες 5

1.2 Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα $\text{pH} > 7$ στους 25°C έχει:

- α. το διάλυμα CH_3COONa
- β. το διάλυμα NaCl
- γ. το διάλυμα CH_3COOH
- δ. το διάλυμα $\text{CH}_3\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$

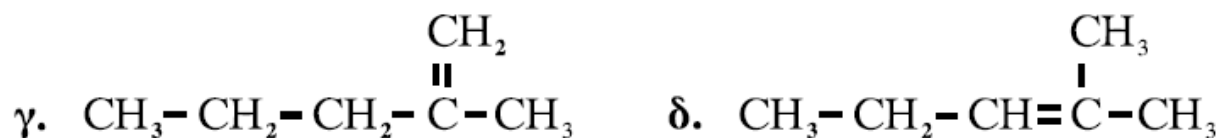
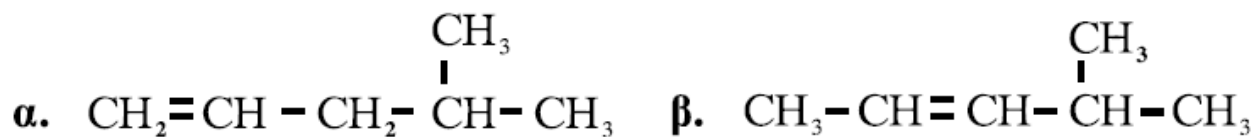
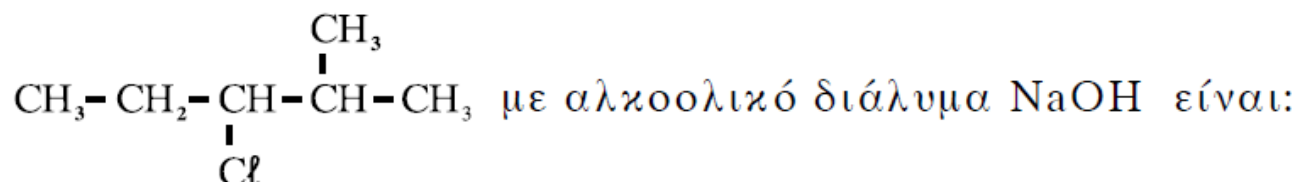
Μονάδες 5

1.3 Δεσμός σ που προκύπτει με επικάλυψη $sp-sp$ υβριδικών τροχιακών υπάρχει στην ένωση:



Μονάδες 5

1.4 Το κύριο προϊόν της θέρμανσης της ένωσης



Μονάδες 5

1.5 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.

- α.** Κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα αυξάνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά.
- β.** Το pH του καθαρού νερού εξαρτάται από τη θερμοκρασία.
- γ.** Υδατικό διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 10^{-3}M έχει ίδιο pH με υδατικό διάλυμα NaOH ίδιας συγκέντρωσης και ίδιας θερμοκρασίας.
- δ.** Όλα τα αλκίνια αντιδρούν με μεταλλικό νάτριο.
- ε.** Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού είναι μεγαλύτερη από την πρώτη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1 Το κατιόν K^+ και το ανιόν Cl^- έχουν το καθένα ίσο αριθμό ηλεκτρονίων με το ευγενές αέριο της τρίτης περιόδου (Ar).

- α.** Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Ar.

Μονάδες 2

- β.** Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων K και Cl.

Μονάδες 2

- γ.** Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των στοιχείων K, Cl και O. Δίνεται για το O: ατομικός αριθμός $Z = 8$.

Μονάδες 3

δ. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης KClO_3 .

Μονάδες 3

2.2 Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COOH Δ_1 , όγκου V_1 και βαθμού ιοντισμού α_1 . Το διάλυμα Δ_1 αραιώνεται με νερό ίδιας θερμοκρασίας και προκύπτει διάλυμα Δ_2 , όγκου V_2 και βαθμού ιοντισμού α_2 .

α. Για τους βαθμούς ιοντισμού α_1 και α_2 ισχύει:

1. $\alpha_1 < \alpha_2$

2. $\alpha_1 > \alpha_2$

3. $\alpha_1 = \alpha_2$

Να επιλέξετε τη σωστή από τις παραπάνω σχέσεις.

Μονάδα 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

β. Στο διάλυμα Δ_1 προστίθεται στερεό CH_3COONa , χωρίς να μεταβληθούν ο όγκος και η θερμοκρασία του διαλύματος, και προκύπτει διάλυμα Δ_3 με βαθμό ιοντισμού α_3 .

Ο βαθμός ιοντισμού α_3 είναι μικρότερος, μεγαλύτερος ή ίσος με τον βαθμό ιοντισμού α_1 του διαλύματος Δ_1 ;

Μονάδα 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

2.3 Διαθέτουμε τις οργανικές ενώσεις CH_3CHO , CH_3COOH και $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ καθώς και τα αντιδραστήρια: διάλυμα βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα ($\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$), αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου ($\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$) και μεταλλικό νάτριο (Na).

Να γράψετε στο τετράδιό σας:

α. το αντιδραστήριο με το οποίο αντιδρά η καθεμιά από τις παραπάνω οργανικές ενώσεις.

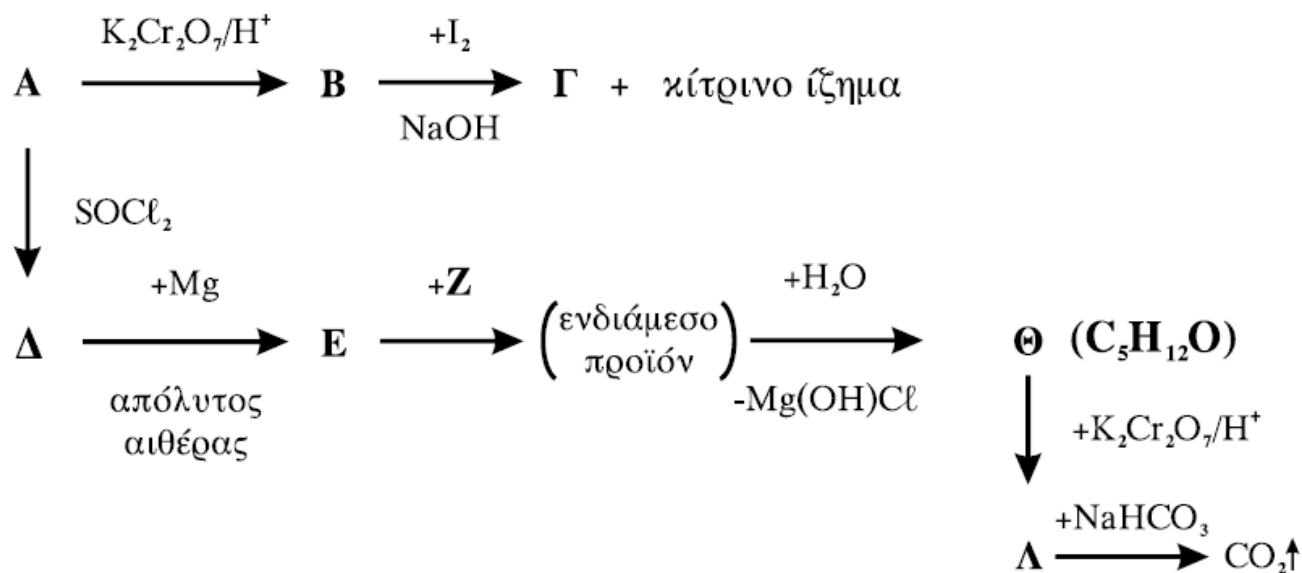
Μονάδες 3

β. τη χημική εξίσωση (αντιδρώντα, προϊόντα, συντελεστές) της αντίδρασης του αμμωνιακού διαλύματος νιτρικού αργύρου με εκείνη την οργανική ένωση από τις παραπάνω, με την οποία αντιδρά.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3ο

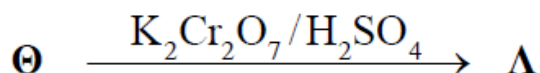
3.1 Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **E**, **Z**, **Θ** και **Λ**.

Μονάδες 16

β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση (αντιδρώντα, προϊόντα, συντελεστές) της παρακάτω χημικής μετατροπής:



Μονάδες 3

3.2 0,1 mol της ένωσης $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$ αντιδρούν με SOCl_2 .

Να υπολογίσετε τον συνολικό όγκο των ανοργάνων αερίων σε κανονικές συνθήκες (stp), που παράγονται από την παραπάνω αντίδραση.

Η αντίδραση θεωρείται μονόδρομη και ποσοτική.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 4ο

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Δ_1 άλατος NH_4Cl , συγκέντρωσης $c = 10^{-3}\text{M}$ και

Διάλυμα Δ_2 NaOH με $\text{pH} = 10$.

Σε 110 mL διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 100 mL διαλύματος Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_3 με $\text{pH} = 8$.

4.1 Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ_2 .

Μονάδες 3

4.2 Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_b της NH_3 .

Μονάδες 16

4.3 Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

Μονάδες 6

Δίνεται ότι όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w = 10^{-14}$.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 6 ΙΟΥΛΙΟΥ 2010
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Τα στοιχεία μετάπτωσης ανήκουν στον τομέα του Περιοδικού Πίνακα:

- α. s
- β. p
- γ. d
- δ. f

Μονάδες 5

Α2. Κατά την οξείδωση της αιθανάλης προς αιθανικό οξύ, ο αριθμός οξείδωσης του C του καρβονυλίου μεταβάλλεται κατά:

- α. 1
- β. 2
- γ. 3
- δ. 4

Μονάδες 5

Α3. Ο καταλληλότερος δείκτης (HΔ) για την ογκομέτρηση ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση, έχει:

- α. $K_a(\text{H}\Delta)=10^{-3}$
- β. $K_a(\text{H}\Delta)=10^{-4}$
- γ. $K_a(\text{H}\Delta)=10^{-6}$
- δ. $K_a(\text{H}\Delta)=10^{-9}$

Μονάδες 5

A4. Ο δεσμός μεταξύ C και H στο αιθίνιο δημιουργείται με επικάλυψη:

- α. $sp-s$ ατομικών τροχιακών.
- β. $sp-sp$ ατομικών τροχιακών.
- γ. sp^2-s ατομικών τροχιακών.
- δ. sp^3-s ατομικών τροχιακών.

Μονάδες 5

A5. 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.

- α. Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{15}\text{P}$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- β. Η συζυγής βάση του H_3O^+ είναι το OH^-
- γ. Το pH υδατικού διαλύματος KNO_3 0,1M στους 25°C , είναι μικρότερο του 7.
- δ. Προϊόν οξείδωσης του HCOOH είναι το CO_2
- ε. Κατά την αντίδραση αλκυλαλογονιδίου με αλκοξείδιο του νατρίου (RONa) σχηματίζεται αιθέρας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ιοντικής ένωσης $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

Δίνονται οι Ατομικοί Αριθμοί: H=1, C=6, N=7, O=8.

Μονάδες 5

B2. Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:

- α. Το pH διαλυμάτων ασθενών βάσεων μειώνεται με την αρραίωσή τους.
- β. Το κύριο προϊόν της επίδρασης αλκοολικού διαλύματος NaOH στο 2-χλωροβουτάνιο με θέρμανση είναι το 2-βουτένιο.

- γ. Ο αριθμός των ατομικών τροχιακών της στιβάδας με κύριο κβαντικό αριθμό n είναι ίσος με n^2 .
- δ. Στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας πρώτου ιοντισμού ενός ατόμου καθοριστικό ρόλο παίζει η ατομική ακτίνα.
- ε. Η συζυγής βάση του HCOOH ($K_a=10^{-4}$) είναι ασθενής βάση.

Μονάδες 10

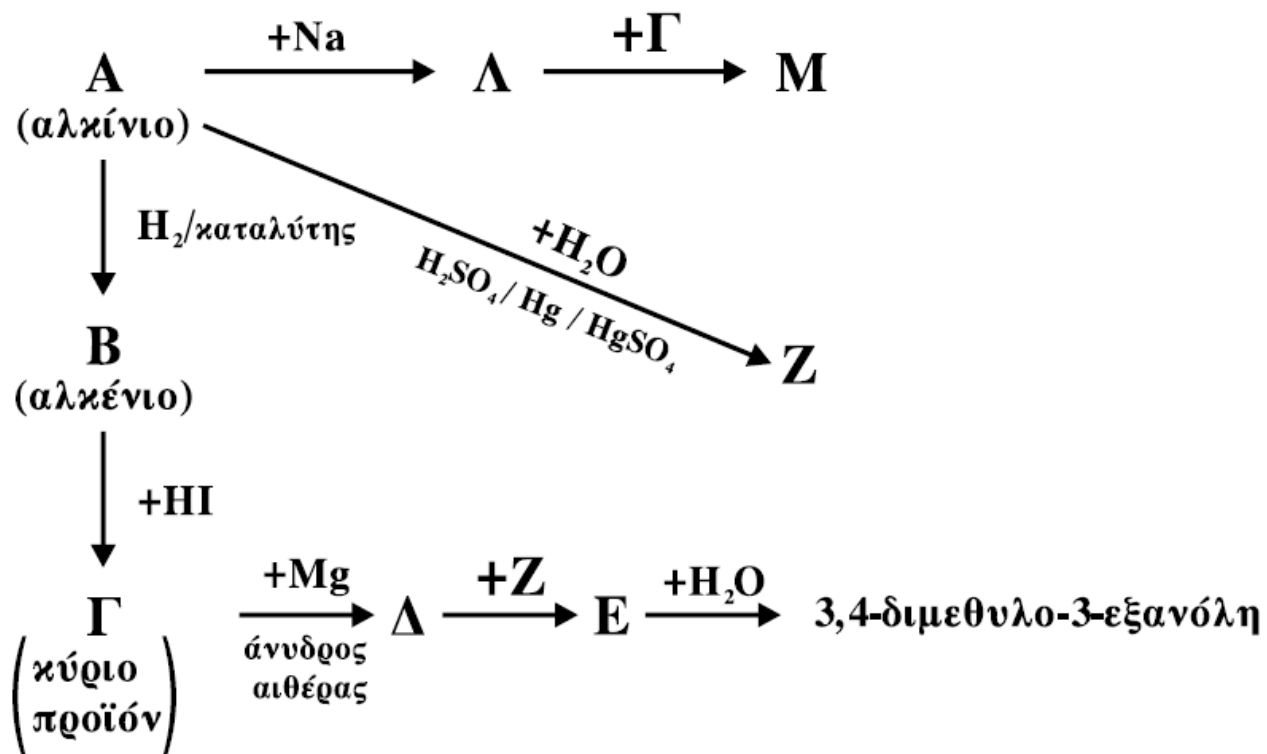
B3. Κάθε μία από τις ενώσεις: βουτανάλη, βουτανόνη, βουτανικό οξύ και προπανικός μεθυλεστέρας, περιέχεται αντίστοιχα σε τέσσερις διαφορετικές φιάλες.

Πώς θα ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο κάθε φιάλης; Να γράψετε τις απαραίτητες χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Λ, Μ.

Μονάδες 16

Γ2. Ορισμένη ποσότητα μείγματος των ισομερών αλκοολών του τύπου C_3H_7OH χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

α. Το πρώτο μέρος με επίδραση I_2+NaOH δίνει 7,88 g κίτρινου ιζήματος.

β. Το δεύτερο μέρος απαιτεί για την πλήρη οξείδωσή του 160 mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,1M, παρουσία H_2SO_4 .

Να βρεθούν τα mol των συστατικών του αρχικού μείγματος.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $H=1$, $C=12$, $I=127$.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COOH 0,1M (διάλυμα Y_1).

Δ1. Πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος Y_1 , για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

Μονάδες 6

Δ2. Σε 100 mL του διαλύματος Y_1 προσθέτουμε 0,01 mol HCl , χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Y_2 . Να υπολογιστεί ο λόγος των βαθμών ιοντισμού ($\alpha_1:\alpha_2$) του CH_3COOH στα διαλύματα Y_1 και Y_2 .

Μονάδες 6

Δ3. Πόσα g στερεού $NaOH$ πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Y_1 , χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, για να αντιδράσει πλήρως (στοιχειομετρικά) με το οξύ; Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y_3 που προκύπτει μετά την αντίδραση.

Μονάδες 8

Δ4. Σε 100 mL του διαλύματος Y_3 προσθέτουμε 0,005 mol HCl, χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Μονάδες 5

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- Σχετικές ατομικές μάζες: $\text{H}=1$, $\text{O}=16$, $\text{Na}=23$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΕΜΠΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2011

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

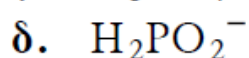
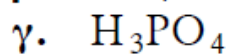
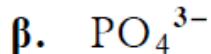
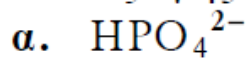
Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Πόσα ηλεκτρόνια στο $_{12}\text{Mg}$ έχουν αξιμουθιακό κβαντικό αριθμό $\ell=0$;

- α. 4
- β. 6
- γ. 8
- δ. 10

Μονάδες 5

A2. Η συζυγής βάση του H_2PO_4^- είναι:



Μονάδες 5

A3. Η υδρόλυση μιας κυανυδρίνης οδηγεί στο σχηματισμό:

α. νιτριλίου

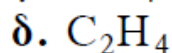
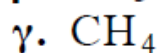
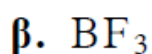
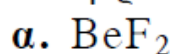
β. εστέρα

γ. 2-υδροξυοξέος

δ. αιθέρα

Μονάδες 5

A4. Ο υβριδισμός sp συναντάται στην ένωση:



Μονάδες 5

A5. 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.

α. Η ατομική ακτίνα του $_{17}\text{Cl}$ είναι μεγαλύτερη από την ατομική ακτίνα του $_{35}\text{Br}$.

β. Όσο πιο κοντά είναι το ισοδύναμο σημείο με το τελικό σημείο, τόσο πιο ακριβής είναι η ογκομέτρηση.

- γ. Διάλυμα οξέος HA συγκέντρωσης 10^{-4}M ($K_{\text{a}(\text{HA})}=10^{-4}$) έχει βαθμό ιοντισμού $\alpha=1$.
- δ. Οι εστέρες των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων διασπούν τα ανθρακικά άλατα, εκλύοντας διοξείδιο του άνθρακα.
- ε. Το HCOONa όταν οξειδωθεί με όξινο διάλυμα KMnO_4 παράγει διοξείδιο του άνθρακα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των ιοντικών ενώσεων: NaHCO_3 και Mg_3N_2
 Δίνονται οι Ατομικοί Αριθμοί: $\text{H}=1$, $\text{C}=6$, $\text{N}=7$, $\text{O}=8$, $\text{Na}=11$, $\text{Mg}=12$.

Μονάδες 8

- B2.** Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:
- α. Σε αραιά υδατικά διαλύματα η συγκέντρωση του H_2O θεωρείται σταθερή και ίση με $55,5 \text{ M}$. (Δίνεται: πυκνότητα $\text{H}_2\text{O} = 1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$, $M_{\text{r}}(\text{H}_2\text{O}) = 18$)
 - β. Σε ένα διάλυμα δείκτη HΔ επικρατεί το χρώμα της όξινης μορφής του δείκτη όταν: $\text{pH} < \text{p}K_{\text{a}(\text{HΔ})} - 1$.
 - γ. Κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου, στο άτομο του υδρογόνου, από ενεργειακή στάθμη με $n = 2$ σε $n = 1$ εκλύεται μεγαλύτερο ποσό ενέργειας απ' ότι κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου από ενεργειακή στάθμη με $n = 4$ σε $n = 2$.
 - δ. Ο ${}_{30}\text{Zn}$ δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια, στη θεμελιώδη κατάσταση.
 - ε. Η επίδραση NaOH σε αλκυλαλογονίδιο μπορεί να οδηγήσει σε δύο διαφορετικά προϊόντα που ανήκουν σε διαφορετικές ομόλογες σειρές.

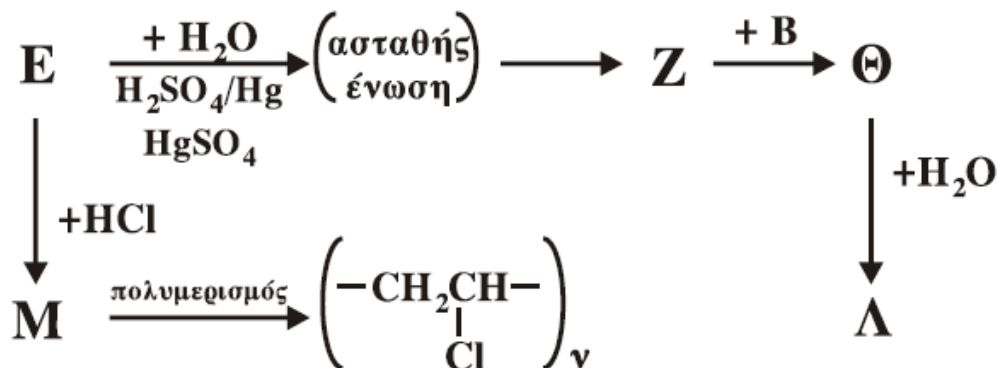
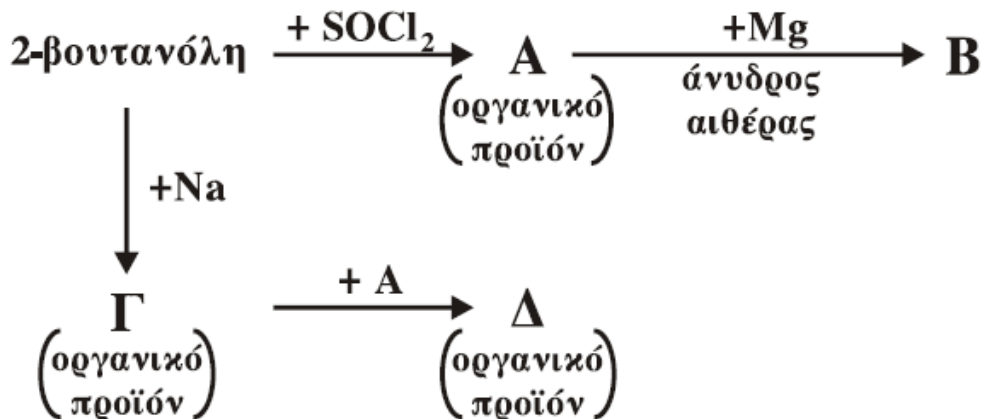
Μονάδες 10

B3. Κάθε μία από τις ενώσεις: 1-προπανόλη, 2-προπανόλη, προπανάλη, προπανόνη και προπανικό οξύ, περιέχεται αντίστοιχα σε πέντε διαφορετικές φιάλες. Πώς θα ταυτοποιήσετε την ένωση που περιέχεται σε κάθε φιάλη, αν διαθέτετε μόνο τα εξής αντιδραστήρια: α. Na, β. όξινο διάλυμα KMnO_4 , γ. διάλυμα I_2 παρουσία NaOH .

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται τα επόμενα διαγράμματα οργανικών αντιδράσεων. (Η ένωση Β είναι η ίδια και στα δύο διαγράμματα)



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Λ και Μ. **Μονάδες 18**

Γ2. Ομογενές μείγμα περιέχει μια αλδεΐδη του τύπου C_2H_4O και μια αλκοόλη του τύπου C_3H_7OH με αναλογία mol 1:2. Το μείγμα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Στο πρώτο μέρος επιδρούμε με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου και παράγονται 21,6g αργύρου. Για την πλήρη οξείδωση του δεύτερου μέρους απαιτείται 1 L διαλύματος $KMnO_4$ 0,2M (παρουσία H_2SO_4). Δίνεται: $A_r(Ag)=108$.

α. Να βρεθούν τα mol της αλδεΐδης στο μείγμα. (μονάδες 2)

β. Να γραφεί ο συντακτικός τύπος της αλκοόλης και να αιτιολογηθεί η απάντηση. (μονάδες 5)

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε τα εξής υδατικά διαλύματα: CH_3COOH 2M (διάλυμα Α), CH_3COOK 3M (διάλυμα Β) και HCl 1M (διάλυμα Γ).

Δ1. Σε 200 mL διαλύματος Β προστίθενται 400 mL H_2O . Να υπολογιστεί το pH του αραιωμένου διαλύματος.

Μονάδες 5

Δ2. Πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Α για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

Μονάδες 5

Δ3. Πόσα mL διαλύματος Γ πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Α ώστε ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα που προκύπτει να γίνει $2 \cdot 10^{-5}$;

Μονάδες 7

Δ4. Αναμειγνύουμε 100 mL διαλύματος Α, 100 mL διαλύματος Β, 50 mL διαλύματος Γ και το διάλυμα που

προκύπτει, αραιώνεται με H_2O μέχρις όγκου 1 L. Να υπολογιστεί το pH του τελικού διαλύματος.

Μονάδες 8

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$.
- Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων ο όγκος του τελικού διαλύματος ισούται με το άθροισμα των όγκων των επιμέρους διαλυμάτων.
- $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΡΙΤΗ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Ένα πρωτόνιο, ένα ηλεκτρόνιο και ένας πυρήνας ηλίου (${}^4_2\text{He}$), που κινούνται με ταχύτητες v_1 , v_2 , v_3 αντίστοιχα, έχουν το ίδιο μήκος κύματος κατά de Broglie. Για τις ταχύτητες v_1 , v_2 , v_3 ισχύει ότι:

- α. $v_1=v_2=v_3$
- β. $v_1<v_2<v_3$
- γ. $v_2>v_1>v_3$
- δ. $v_1=v_2>v_3$

Μονάδες 5

A2. Κατά την ογκομέτρηση $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ με $\text{NaOH}(\text{aq})$ ο καταλληλότερος δείκτης είναι:

- α. ερυθρό του Κογκό ($\text{pK}_a=4$)
- β. ερυθρό του αιθυλίου ($\text{pK}_a=5,5$)
- γ. φαινολοφθαλείνη ($\text{pK}_a=8,5$)
- δ. κυανό της θυμόλης ($\text{pK}_a=2,5$)

Μονάδες 5

A3. Διαθέτουμε αντιδραστήριο Grignard (RMgX) και θέλουμε να παρασκευάσουμε πρωτοταγή αλκοόλη. Ποια από τις επόμενες ενώσεις θα χρησιμοποιήσουμε;

- α. αιθανάλη
- β. μεθανάλη
- γ. προπανάλη
- δ. προπανόνη

Μονάδες 5

A4. Οι αιθέρες παρασκευάζονται με επίδραση αλκυλαλογονιδίου, σε:

- α. αλκοόλη
- β. καυστικό νάτριο
- γ. αλκοξείδιο του νατρίου
- δ. εστέρα

Μονάδες 5

A5. Να διατυπώσετε:

- α. τον κανόνα της οκτάδας (μονάδες 2).
- β. τον ορισμό του υβριδισμού (μονάδες 3).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία ${}_1\text{H}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$ και ${}_{15}\text{P}$

- α. Ποια από τα παραπάνω στοιχεία ανήκουν
 - i) στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.
 - ii) στην ίδια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

(μονάδες 2)

- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο Lewis της ένωσης $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ (μονάδες 3).

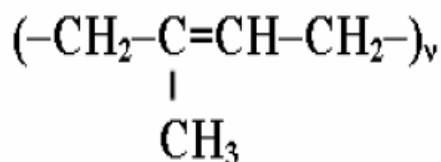
Μονάδες 5

B2. 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.

- α. Κατά τη διάλυση της CH_3OH στο H_2O γίνεται η επόμενη αντίδραση, στους 25°C :



- β. Ο δεσμός σ μεταξύ δύο ατόμων C είναι πιο ισχυρός από τον δεσμό π.
- γ. Σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο οι ενεργειακές στάθμες των ηλεκτρονίων καθορίζονται μόνο από τις ελκτικές δυνάμεις πυρήνα-ηλεκτρονίου.
- δ. Κατά τον πολυμερισμό του 2-μεθυλο-2-βουτένιου προκύπτει πολυμερές με τύπο



(μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 8)

Μονάδες 12

B3. Διαθέτουμε τέσσερις κορεσμένες οργανικές ενώσεις του τύπου C_3H_XO . Κάθε μία από τις ενώσεις αυτές περιέχεται σε ένα από τα δοχεία Α, Β, Γ, Δ.

α. Με επίδραση $I_2 + NaOH$ εμφανίζεται κίτρινο ίζημα μόνο σε δείγματα από τα δοχεία Β και Δ.

β. Αντιδραστήριο Grignard αντιδρά μόνο με δείγματα από τα δοχεία Α και Β.

γ. Διάλυμα $KMnO_4/H^+$ αποχρωματίζεται μόνο από δείγματα των δοχείων Α, Γ και Δ.

Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων που περιέχονται στα δοχεία Α, Β, Γ και Δ (Δεν χρειάζεται να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων).

Μονάδες 8

48

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Αλκυλοβρωμίδιο (Α) αντιδρά με Mg σε απόλυτο αιθέρα και δίνει την οργανική ένωση Β. Η ένωση Β αντιδρά με φορμαλδεΰδη και δίνει την ένωση Γ, η οποία με υδρόλυση δίνει την οργανική ένωση Δ. Η ένωση Δ κατά τη θέρμανσή της, παρουσία πυκνού H_2SO_4 , στους $170^\circ C$, δίνει την οργανική ένωση Ε, η οποία με Cl_2 δίνει την ένωση Ζ. Η ένωση Ζ με περίσσεια αλκοολικού διαλύματος NaOH δίνει την οργανική ένωση Θ, η οποία με επίδραση νερού, σε όξινο περιβάλλον παρουσία καταλυτών δίνει την ένωση Λ. Η ένωση Λ με $I_2 + NaOH$ δίνει κίτρινο ίζημα και CH_3COONa .

Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Λ.

Μονάδες 16

Γ2. Διαθέτουμε διάλυμα όγκου 500 mL που περιέχει HCOOH , CH_3COOH και $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ (διάλυμα Y1).

α. 50 mL διαλύματος Y1 αποχρωματίζουν 400 mL διαλύματος KMnO_4 0,1M, οξινισμένα με H_2SO_4 .

β. 50 mL διαλύματος Y1 απαιτούν για πλήρη εξουδετέρωση 300 mL NaOH 0,5M.

γ. 50 mL διαλύματος Y1 με αντιδραστήριο Fehling δίνουν 7,15 g ιζήματος.

Να βρεθούν τα mol των συστατικών του αρχικού μείγματος. (Δίνεται ότι: $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{Cu})=63,5$)

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Δ

7,4 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος ($K_a=10^{-5}$) διαλύονται στο νερό και το διάλυμα αραιώνεται μέχρι τα 1000 mL (διάλυμα Y1). Το διάλυμα Y1 βρέθηκε ότι έχει $\text{pH}=3$.

Δ1. i) Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος του οξέος.

ii) Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του οξέος στο διάλυμα Y1.

Μονάδες 4

Δ2. 200 mL του διαλύματος Y1 εξουδετερώνονται πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα στερεού $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Να υπολογιστεί το pH του εξουδετερωμένου διαλύματος (διάλυμα Y2).

Μονάδες 6

Δ3. Να υπολογιστεί η μάζα (σε g) του στερεού $\text{Ca}(\text{OH})_2$ που πρέπει να προστεθεί σε 440 mL διαλύματος Y1, για να προκύψει το διάλυμα Y3 με $\text{pH}=6$.

Μονάδες 7

Δ4. Να υπολογιστεί ο όγκος (σε mL) διαλύματος HCl 0,1M που πρέπει να προστεθεί σε 220 mL διαλύματος Y3, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα.

Μονάδες 8

Δίνεται ότι:

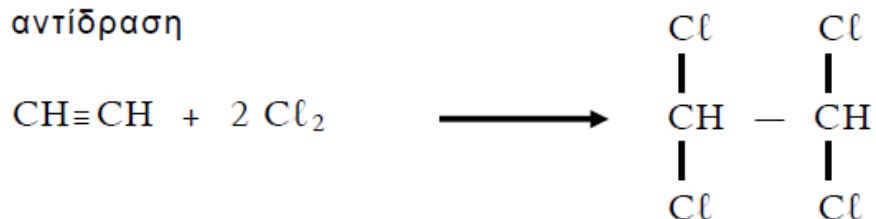
- $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{Ca})=40$
- η προσθήκη του $\text{Ca}(\text{OH})_2$ δε μεταβάλλει τον όγκο των διαλυμάτων.
- όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ \text{C}$
- $K_w=10^{-14}$
- τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2013 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της 50
ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Στην αντίδραση



ο ένας από τους δεσμούς μεταξύ των ατόμων άνθρακα μεταβάλλεται

- α. από sp^2-sp^2 σε sp^3-sp^3
- β. από $sp-sp$ σε sp^3-sp^3
- γ. από sp^2-sp^2 σε $sp-sp^3$
- δ. από $sp-sp$ σε sp^2-sp^2

Μονάδες 5

A2. Παραμαγνητικό είναι το ιόν

- α. ${}^9\text{F}^-$
- β. ${}^{21}\text{Sc}^{3+}$
- γ. ${}^{26}\text{Fe}^{3+}$
- δ. ${}^{30}\text{Zn}^{2+}$

Μονάδες 5

A3. Τη μεγαλύτερη τιμή δεύτερης ενέργειας ιοντισμού (E_{i2}) αναμένεται να έχει το στοιχείο

- α. ${}^{12}\text{Mg}$
- β. ${}^{11}\text{Na}$
- γ. ${}^{19}\text{K}$
- δ. ${}^4\text{Be}$

Μονάδες 5

A4. Κατά την αραιώση υδατικού διαλύματος CH_3NH_2 με νερό

- α. η $[\text{OH}^-]$ ελαττώνεται
- β. η $[\text{H}_2\text{O}]$ αυξάνεται
- γ. ο αριθμός mol CH_3NH_3^+ ελαττώνεται
- δ. ο αριθμός ιόντων OH^- παραμένει σταθερός.

Μονάδες 5

A5. Να αναφέρετε:

- α. τρεις διαφορές μεταξύ των υβριδικών τροχιακών και των ατομικών τροχιακών από τα οποία προέκυψαν.

(μονάδες 3)

- β. δύο διαφορές μεταξύ της σταθεράς ιοντισμού και του βαθμού ιοντισμού ενός ασθενούς οξέος.

(μονάδες 2)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. 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.

- α. Η μοναδική κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη, που δεν μπορεί να αφυδατωθεί προς αλκένιο, είναι η μεθανόλη.
- β. Κατά την εστεροποίηση του CH_3COOH με την $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, το H_2O που προκύπτει, σχηματίζεται από το OH του οξέος και το H του OH της αλκοόλης.
- γ. Το στοιχείο Α ανήκει στην ομάδα των αλκαλικών γαιών και σχηματίζει οξείδιο με μοριακό τύπο A_2O , που είναι στερεό με υψηλό σημείο τήξης.
- δ. Το υδατικό διάλυμα NH_4F είναι όξινο.
(Δίνονται: $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$, $K_a(\text{HF})=10^{-4}$ και $K_w=10^{-14}$).
- ε. Οι ουσίες HCO_3^- , CO_3^{2-} , NH_3 , NH_2^- , NH_4^+ είναι δυνατόν να δράσουν ως βάσεις κατά Brønsted-Lowry. (μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 10)

Μονάδες 15

- B2.** Ποιος θα ήταν ο μοριακός τύπος της ένωσης μεταξύ ενός ατόμου ${}^6\text{C}$ και ατόμων ${}^1\text{H}$, με βάση την ηλεκτρονιακή τους δομή, στη θεμελιώδη κατάσταση; (μονάδα 1). Να εξηγήσετε γιατί διαφέρει αυτός ο μοριακός τύπος από το μοριακό τύπο της αντίστοιχης ένωσης που απαντάται στη φύση (μονάδες 3).

Μονάδες 4

- B3.** Να διακριθούν μεταξύ τους οι ενώσεις: CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (μονάδες 3). Να γράψετε τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που χρησιμοποιήσατε για τις παραπάνω διακρίσεις (μονάδες 3).

Μονάδες 6

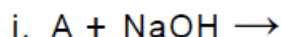
ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Οργανική ένωση Α, που περιέχει δύο άτομα Ο στο μόριό της, αντιδρά με NaOH , δίνοντας δύο οργανικές ενώσεις Β και Γ. Για τις ενώσεις αυτές δίνονται οι εξής πληροφορίες:
- Η ένωση Β μετατρέπεται σε πράσινο το όξινο διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
 - Η ένωση Γ, όταν θερμαίνεται παρουσία Cu , δίνει την οργανική ένωση Δ.

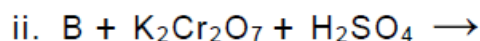
Στην ένωση Δ προστίθεται αρχικά HCN και το προϊόν που παράγεται αντιδρά με H₂O, παρουσία οξέος, οπότε τελικά σχηματίζεται η οργανική ένωση Ε με μοριακό τύπο C₄H₈O₃. Η ένωση Ε αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα KMnO₄, παράγοντας την οργανική ένωση Ζ.

α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ.
(μονάδες 6)

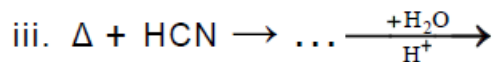
β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των εξής αντιδράσεων:



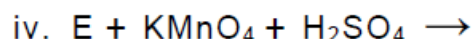
(μονάδα 1)



(μονάδες 2)



(μονάδες 2)



(μονάδες 2)

Μονάδες 13

53

Γ2. Ισομοριακό μείγμα μάζας 18,4 g, δύο ενώσεων Χ και Ψ, που έχουν τύπο C_vH_{2v+2}O, περιέχουν διαφορετικό αριθμό ατόμων C στο μόριό τους. Το μείγμα αντιδρά πλήρως με περίσσεια Na, οπότε ελευθερώνονται 2,24 L αερίου σε STP. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Χ και Ψ.
Δίνονται A_r(H)=1, A_r(C)=12, A_r(O)=16

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα επόμενα υδατικά διαλύματα οξέων:

- Διάλυμα Α: HA 0,02 M
- Διάλυμα Β: HB με pH=2
- Διάλυμα Γ: ΗΓ 0,1 M με βαθμό ιοντισμού α=0,01.

Δ1. Το διάλυμα Α ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,02 M και το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι 8. Να βρεθεί η σταθερά ιοντισμού του HA.

Μονάδες 5

Δ2. Το διάλυμα Β αραιώνεται με H_2O σε δεκαπλάσιο όγκο, οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά μία μονάδα. Να βρείτε την αρχική συγκέντρωση του HB στο διάλυμα.

Μονάδες 6

Δ3. Να κατατάξετε τα οξέα HA, HB, HΓ κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος.

Μονάδες 3

Δ4. Πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Α για να διπλασιασθεί ο βαθμός ιοντισμού του HA;

Μονάδες 4

Δ5. Αναμειγνύουμε 600 mL διαλύματος Α με 400 mL διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ. Να υπολογίσετε την $[H_3O^+]$ του διαλύματος Δ.

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ C$
- $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΡΙΤΗ 24 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

54

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Η ηλεκτρονιακή δομή του $_{11}Na$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι

- α. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$
- β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3d^1$.

Μονάδες 5

A2. Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει στο τροχιακό $3p_x$ μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών

- α. (3, 1, 0, +1)
- β. (3, 2, -1, $-\frac{1}{2}$)
- γ. (3, 3, -1, $+\frac{1}{2}$)
- δ. (3, 1, 1, $+\frac{1}{2}$) .

Μονάδες 5

A3. Σε διάλυμα $\text{HCl } 10^{-3} \text{ M}$ προσθέτουμε αέριο HCl χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Το pH του διαλύματος που προκύπτει μπορεί να είναι ίσο με

- α. 4
- β. 7
- γ. 6
- δ. 2 .

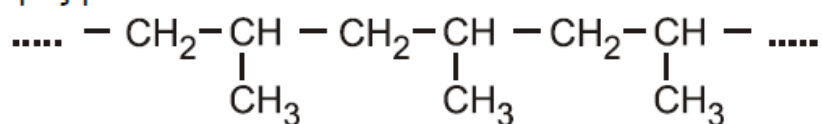
Μονάδες 5

A4. Η σταθερά ιοντισμού ασθενούς οξέος HA δεν εξαρτάται από

- α. τη φύση του ηλεκτρολύτη
- β. τη φύση του διαλύτη
- γ. τη συγκέντρωση του ηλεκτρολύτη
- δ. τη θερμοκρασία .

Μονάδες 5

A5. Το πολυμερές με συντακτικό τύπο



προκύπτει από τον πολυμερισμό του μονομερούς

- α. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- β. $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}} - \text{CH}=\text{CH}_2$
- γ. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
- δ. $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{CH}_2$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. 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.

- α. Στην ένωση CH_3COOH τα δύο άτομα του άνθρακα έχουν sp^3 υβριδικά τροχιακά.
- β. Η προσθήκη διαλύματος KOH σε υδατικό διάλυμα KCN έχει πάντα ως αποτέλεσμα την αύξηση του pH του διαλύματος.
- γ. Το συζυγές οξύ της αμμωνίας είναι το NH_2^- .
- δ. Το προπενικό οξύ μπορεί να αποχρωματίσει διάλυμα Br_2 σε CCl_4 .
- ε. Το ${}^{24}_{24}\text{Cr}$ έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια από το ${}^{25}_{25}\text{Mn}$, όταν και τα δύο στοιχεία βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 10

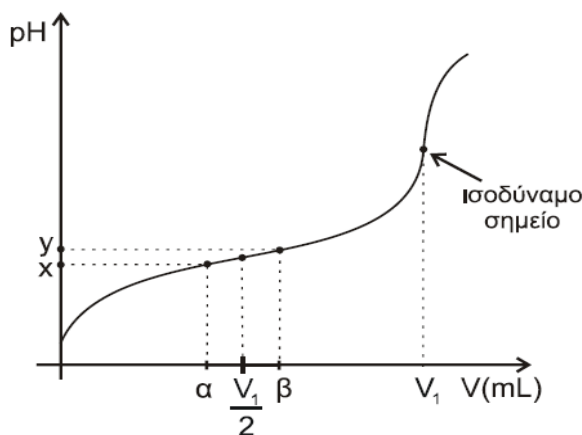
B2. α. Σε ένα δοχείο περιέχεται υγρή ένωση με μοριακό τύπο $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.
Να γράψετε τους πιθανούς συντακτικούς τύπους της ένωσης.
Πώς θα ταυτοποιήσετε την ένωση;
Να γράψετε τα αντιδραστήρια και τις παρατηρήσεις στις οποίες στηριχθήκατε, για να κάνετε την παραπάνω ταυτοποίηση. Δεν απαιτείται η γραφή χημικών εξισώσεων.

(μονάδες 5)

β. Δίνονται τα στοιχεία ${}^{19}_{19}\text{K}$, ${}^{6}_{6}\text{C}$, ${}^{7}_{7}\text{N}$ και ${}^{8}_{8}\text{O}$. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά *Lewis* του KCN και του CO_2 .

(μονάδες 4)

γ. Στο **σχήμα 1** δίνεται η καμπύλη ογκομέτρησης ασθενούς οξέος HA από πρότυπο διάλυμα NaOH .



Σχήμα 1

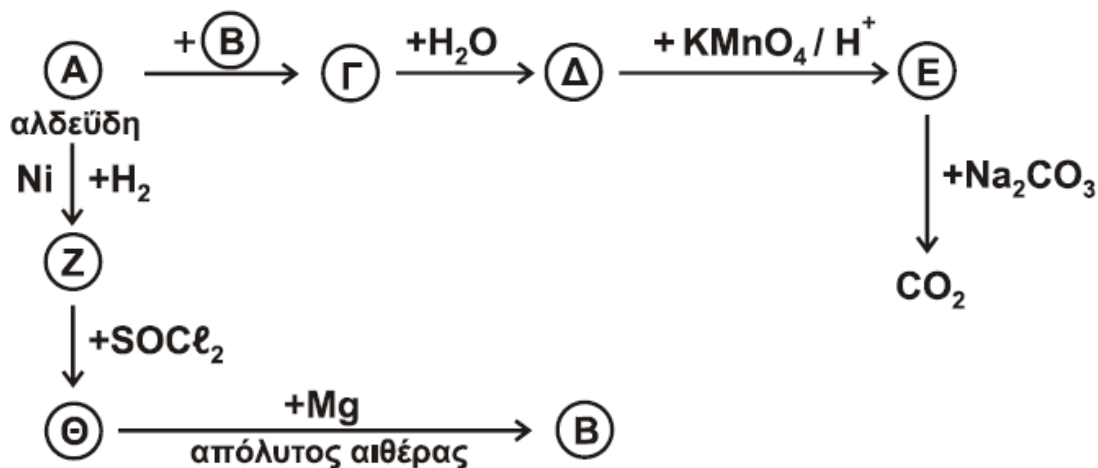
Να εξηγήσετε γιατί η μεταβολή του pH του ογκομετρούμενου διαλύματος μεταξύ της προσθήκης όγκου πρότυπου διαλύματος α mL έως β mL είναι μικρή.

(μονάδες 6)

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Γ

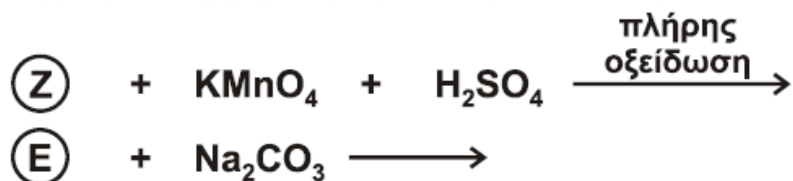
- Γ1. α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **E**, **Z** και **Θ** των χημικών αντιδράσεων του σχήματος 2.



Σχήμα 2

(μονάδες 7)

- β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων



(μονάδες 4)

Μονάδες 11

- Γ2.** Ποσότητα 24 g κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης **Λ** χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1^ο μέρος θερμαίνεται παρουσία H_2SO_4 στους 170° C, οπότε παράγεται η ένωση **Μ**. Στην ένωση **Μ** προστίθεται νερό σε όξινο περιβάλλον και προκύπτει η ένωση **Ν**. Η ένωση **Ν** με περίσσεια καλίου δίνει την ένωση **Ξ**. Στο 2^ο μέρος προστίθεται περίσσεια SOCl_2 και παράγεται η οργανική ένωση **Π**. Οι ενώσεις **Ξ** και **Π** αντιδρούν μεταξύ τους. Τελικά προκύπτουν 0,2 mol μικτού αιθέρα **Ρ**.

Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **Λ**, **Μ**, **Ν**, **Ξ**, **Π** και **Ρ**. Όλες οι αντιδράσεις είναι ποσοτικές.

Σχετικές ατομικές μάζες: C : 12, O : 16, H : 1

Μονάδες 8

- Γ3.** Ποσότητα 8,6 g αερίου μίγματος αλκινίου και H_2 , με αναλογία mol 2:3 αντίστοιχα, διαβιβάζεται πάνω από θερμαινόμενο Ni. Τα αέρια προϊόντα μπορούν να αποχρωματίσουν μέχρι και 200 mL διαλύματος Br_2 σε CCl_4 8% w/v.

Να υπολογίσετε την ποσοτική σύσταση του αρχικού μίγματος σε mol καθώς και τον συντακτικό τύπο του αλκινίου.

Σχετικές ατομικές μάζες: C : 12, Br : 80, H : 1

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

58

Στο σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε:

- Ξύδι του εμπορίου το οποίο είναι υδατικό διάλυμα αιθανικού οξέος 6% w/v (Διάλυμα **Υ1**)
- Διάλυμα CH_3COONa 0,5 M (Διάλυμα **Υ2**)

- Δ1.** Να υπολογίσετε το pH του ξυδιού του εμπορίου (**Υ1**).

Μονάδες 4

- Δ2.** Σε 400 mL ξυδιού (**Υ1**) προσθέτουμε 4,8 g σκόνης Mg χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Μονάδες 8

- Δ3.** Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος με $\text{pH} = 5$ που μπορούμε να παρασκευάσουμε, αν στο εργαστήριο διαθέτουμε 1 L από το διάλυμα **Υ1** και 1 L από το διάλυμα **Υ2**;

Μονάδες 6

- Δ4.** Αναμιγνύουμε ίσους όγκους υδατικού διαλύματος CH_3COOH 1 M και υδατικού διαλύματος HCOOH . Στο τελικό διάλυμα που προκύπτει, έχουμε $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.
Να υπολογίσετε την αρχική συγκέντρωση του υδατικού διαλύματος HCOOH .
Μονάδες 7

Για όλα τα ερωτήματα δίνονται:

- Για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$ και για το HCOOH : $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$
- $K_w = 10^{-14}$ και $\theta = 25^\circ \text{ C}$
- Σχετικές ατομικές μάζες: C : 12, O : 16, H : 1, Mg : 24

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 13 ΙΟΥΝΙΟΥ 2015
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

59

- A1.** Σε ένα μόριο $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{O}$ έχουμε:
- α. 6 σ (σίγμα) και 2 π (πι) δεσμούς
 - β. 5 σ (σίγμα) και 1 π (πι) δεσμούς
 - γ. 7 σ (σίγμα) και 2 π (πι) δεσμούς
 - δ. 5 σ (σίγμα) και 4 π (πι) δεσμούς.

Μονάδες 5

- A2.** Το στοιχείο X, που ανήκει στην τρίτη περίοδο του περιοδικού πίνακα και του οποίου το ανιόν X^{2-} έχει δομή ευγενούς αερίου, έχει ατομικό αριθμό:

- α. 12
- β. 16
- γ. 20
- δ. 34.

Μονάδες 5

- A3.** Ένα υδατικό διάλυμα $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COONH}_4$ 0,1 M

- α. είναι όξινο
- β. είναι βασικό
- γ. είναι ουδέτερο
- δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε την οξύτητά του.

Μονάδες 5

A4. Ποια ένωση έχει βασικό και αναγωγικό χαρακτήρα σε υδατικό διάλυμα;

- α. HCOOH
- β. CH_3COONa
- γ. $(\text{COONa})_2$
- δ. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$.

Μονάδες 5

A5. Για την αντιμετώπιση στομαχικών διαταραχών που οφείλονται στην υπερέκκριση γαστρικού υγρού (HCl), μπορεί να χορηγηθεί:

- α. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- β. NaCl
- γ. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. 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.

- α. Σε υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA ισχύει η σχέση $K_a(\text{HA}) \cdot K_b(\text{A}^-) = K_w$.
- β. Υδατικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ έχει μικρότερο pH από υδατικό διάλυμα Na_2CO_3 .
- γ. Το άτομο του ^{24}Cr στη θεμελιώδη του κατάσταση έχει 4 μονήρη ηλεκτρόνια.
- δ. Αν σε υδατικό διάλυμα ισχύει $2 \text{pOH} = \text{p}K_w$, τότε το διάλυμα είναι ουδέτερο.
- ε. Η οξείδωση των πρωτοταγών και δευτεροταγών αλκοολών επιτυγχάνεται μόνο παρουσία οξειδωτικών μέσων, όπως KMnO_4 ή $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παρουσία H_2SO_4 .

(μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 10)

Μονάδες 15

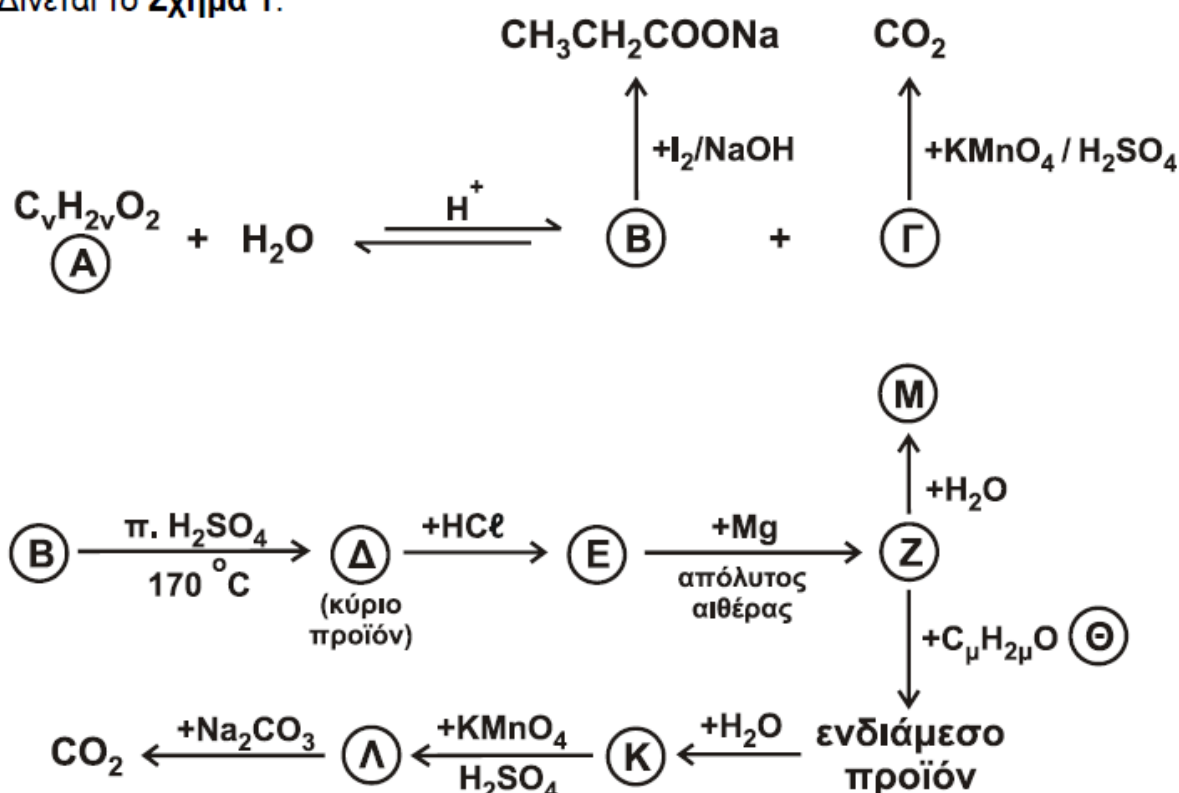
B2. Τέσσερα δοχεία περιέχουν το καθένα μία από τις ενώσεις: αιθανικό οξύ, μεθανικό οξύ, οξαλικό νάτριο και 2-βουτανόλη.

Αν στηριχτούμε στις διαφορετικές χημικές ιδιότητες των παραπάνω ενώσεων, πώς μπορούμε να βρούμε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο; Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων στις οποίες βασιστήκατε για να κάνετε τη διάκριση.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το Σχήμα 1.



Σχήμα 1

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των δέκα ενώσεων **A, B, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ** και **Μ**.

Μονάδες 10

Γ2. Αλκένιο **A** δεν έχει στο μόριό του sp^3 υβριδικά τροχιακά.

α. Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος του αλκενίου;

(μονάδες 2)

β. 5 g του **A** πολυμερίζονται πλήρως, χωρίς τη χρήση πρόσθετων ουσιών. Πόση είναι η μάζα του πολυμερούς που προκύπτει;

(μονάδες 3)

γ. 0,6 mol του **A** αντιδρούν πλήρως με νερό παρουσία H_2SO_4 , οπότε προκύπτει η οργανική ένωση **B**. Η **B** αντιδρά πλήρως με 350 mL διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 M παρουσία H_2SO_4 , οπότε προκύπτει μίγμα δύο οργανικών ενώσεων **Γ** και **Δ**. Να βρείτε τη σύσταση, σε mol, του μίγματος των **Γ** και **Δ**.

(μονάδες 10)

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

- Y1: NH_3 0,2 M, $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$
- Y2: HCl 0,4 M
- Y3: NaOH 0,1 M

Δ1. Αναμιγνύονται 500 mL του διαλύματος Y1 με 500 mL του διαλύματος Y2, οπότε προκύπτει το διάλυμα Y4. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y4.

Μονάδες 5

Δ2. Σε 100 mL του διαλύματος Y4 προστίθενται 150 mL του διαλύματος Y3, οπότε προκύπτει διάλυμα Y5. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y5, καθώς και τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων του διαλύματος.

Μονάδες 14

Δ3. Δύο μαθητές A και B ογκομέτρησαν, χωριστά ο καθένας, 25 mL του ίδιου αγνώστου διαλύματος NH_3 με πρότυπο διάλυμα HCl 0,1 M. Ο μαθητής A χρησιμοποίησε ως δείκτη φαινολοφθαλεΐνη με περιοχή pH αλλαγής χρώματος 8,2-10 και προσδιόρισε τη συγκέντρωση της NH_3 στο ογκομετρούμενο διάλυμα ίση με C_A . Ο μαθητής B χρησιμοποίησε ως δείκτη κόκκινο του μεθυλίου με περιοχή pH αλλαγής χρώματος 4,7-6,2 και προσδιόρισε τη συγκέντρωση της NH_3 στο ογκομετρούμενο διάλυμα ίση με C_B .

- α. Ποιος μαθητής προσδιόρισε ακριβέστερα τη συγκέντρωση της NH_3 στο ογκομετρούμενο διάλυμα;
- β. Ποια από τις συγκεντρώσεις C_A και C_B είναι μεγαλύτερη;
- γ. Να αναφέρετε δύο παράγοντες που γενικότερα επηρεάζουν το κατακόρυφο τμήμα μιας καμπύλης ογκομέτρησης οξυμετρίας ή αλκαλιμετρίας.

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 6

Για όλα τα ερωτήματα δίνονται:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C.
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποια από τις επόμενες τετράδες κβαντικών αριθμών είναι δυνατή;

- α. $(1, 1, 1, +\frac{1}{2})$
- β. $(2, 1, 2, -\frac{1}{2})$
- γ. $(1, 0, 0, +\frac{1}{2})$
- δ. $(2, -1, 1, -\frac{1}{2})$

Μονάδες 5

A2. Ποια από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές ανταποκρίνεται στη θεμελιώδη κατάσταση του $_{28}\text{Ni}$;

- α. K(2) L(8) M(18)
- β. K(2) L(8) M(10) N(8)
- γ. K(2) L(8) M(17) N(1)
- δ. K(2) L(8) M(16) N(2)

Μονάδες 5

A3. Ποια από τις ακόλουθες ενώσεις είναι ιοντική, και το υδατικό της διάλυμα συγκέντρωσης 0,1M έχει $\text{pH} > 7$, στους 25°C ;

- α. NaNO_3
- β. NH_3
- γ. CH_3COONa
- δ. CH_3OH

Μονάδες 5

A4. Ποιος είναι ο καταλληλότερος δείκτης για την ταυτοποίηση του σημείου πλήρους εξουδετέρωσης του CH_3COOH ($K_a = 10^{-5}$) με την NH_3 ($K_b = 10^{-5}$), σε θερμοκρασία 25°C . Στην παρένθεση δίνονται οι περιοχές pH στις οποίες οι δείκτες αλλάζουν χρώμα.

- α. Ερυθρό του κογκό ($\text{pH}: 3 - 5$)
- β. Φαινολοφθαλεΐνη ($\text{pH}: 8,3 - 10,1$)
- γ. Κίτρινο της αλιζαρίνης ($\text{pH}: 10 - 12$)
- δ. Κυανούν της βρωμοθυμόλης ($\text{pH}: 6 - 7,6$)

Μονάδες 5

- A5. Οι παρακάτω καθαρές οργανικές ενώσεις αντιδρούν πλήρως με μεταλλικό Na. Σε ποια περίπτωση θα καταναλωθεί μεγαλύτερη ποσότητα Na;
- α. 1 mol $\text{HC} \equiv \text{CH}$
 - β. 1 mol CH_3COOH
 - γ. 1 mol CH_3OH
 - δ. 1 mol $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1. 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.
- α. Τα υβριδικά τροχιακά συμμετέχουν στο σχηματισμό **σ** και **π** δεσμών.
 - β. Το μέγεθος του ιόντος X^{2-} είναι μεγαλύτερο από το μέγεθος του στοιχείου X.
 - γ. Τα ατομικά τροχιακά 4f πληρώνονται πριν από τα ατομικά τροχιακά 5d, σύμφωνα με την αρχή δόμησης του ατόμου (aufbau).
 - δ. Στην ένωση BF_3 , το βόριο(B) έχει αποκτήσει ηλεκτρονιακή οκτάδα στη στοιβάδα σθένους του. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: ${}_5\text{B}$, ${}_9\text{F}$.
 - ε. Οι τριτοταγείς αλκοόλες είναι αδύνατον να οξειδωθούν κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.

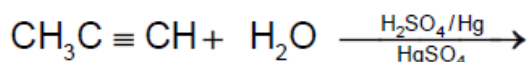
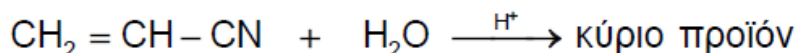
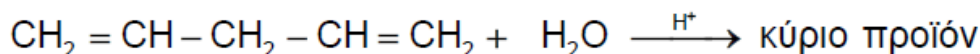
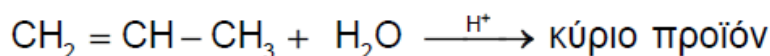
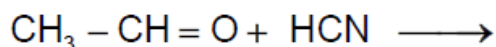
(μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 10)

Μονάδες 15

- B2.** α. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας συμπληρωμένες σωστά (προϊόντα και συντελεστές) τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:



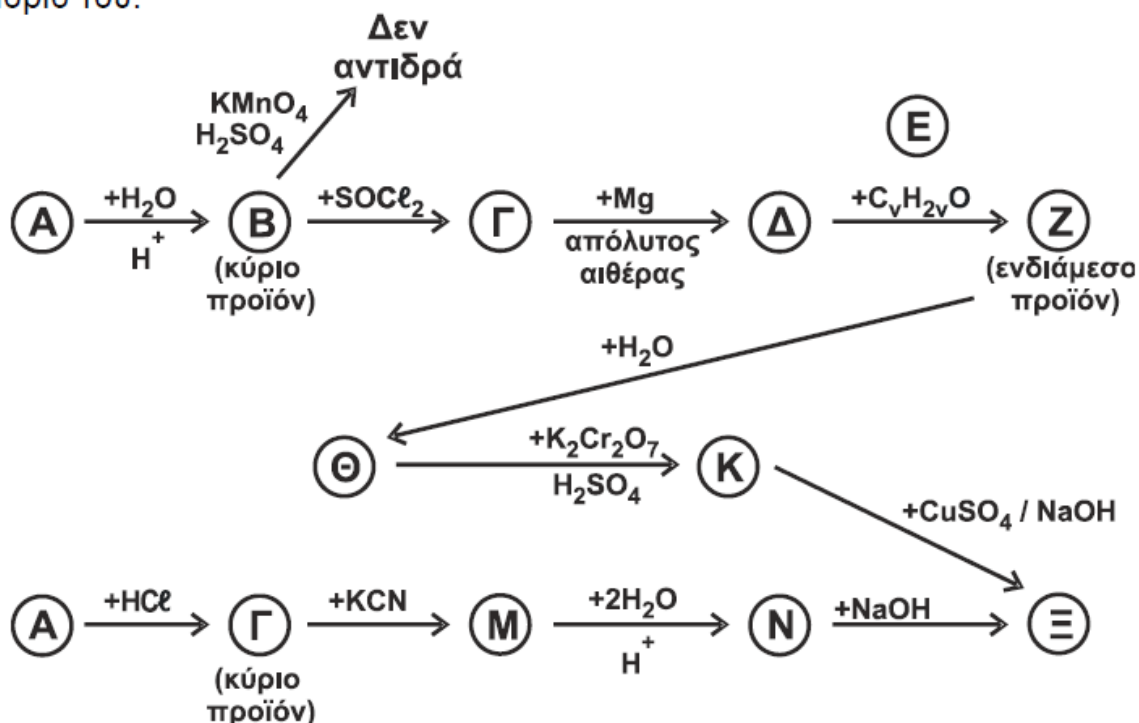
Μονάδες 5

- β. Ποια από τα οργανικά προϊόντα των παραπάνω αντιδράσεων έχουν π δεσμούς και πόσοι είναι αυτοί σε κάθε προϊόν;

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Μ, Ν, Ξ των χημικών αντιδράσεων του παρακάτω σχήματος. Δίνεται ότι η ένωση Α είναι αλκένιο που έχει έντεκα (11) σ και ένα (1) π δεσμούς στο μόριό του.



Μονάδες 11

Γ2. Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (Π), μάζας 12g, αντιδρά πλήρως με 80mL διαλύματος KMnO_4 2M, παρουσία H_2SO_4 , και παράγεται οργανική ένωση (Σ). Όλη η ποσότητα της (Σ) αντιδρά με περίσσεια Na_2CO_3 και εκλύεται αέριο (Τ). Η ένωση (Φ), που είναι ισομερής με την (Π), αντιδρά πλήρως με διάλυμα I_2/NaOH και παράγονται 39,4g κίτρινου στερεού.

α. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Π, Σ, Φ και ο μοριακός τύπος του Τ.

(μονάδες 4)

β. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.

(μονάδες 6)

γ. Να υπολογιστεί ο όγκος σε L του αερίου (Τ) που εκλύεται σε STP και η μάζα σε g της ένωσης (Φ) που αντέδρασε.

(μονάδες 4)

Μονάδες 14

Δίνεται ότι:

- $A_r \text{ H} = 1$
- $A_r \text{ C} = 12$
- $A_r \text{ O} = 16$
- $A_r \text{ I} = 127$

66

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Y_1	HA	1 M	$K_a = 10^{-6}$
Διάλυμα Y_2	HA	0,01M	
Διάλυμα Y_3	B(OH)_x	0,005 M	Ισχυρή βάση

Δ1.

α. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y_1 .

(μονάδα 1)

β. Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του HA.

(μονάδες 2)

γ. Να υπολογιστούν οι συγκεντρώσεις όλων των ιόντων στο διάλυμα Y_1 .

(μονάδες 6)

δ. Ποιος όγκος H_2O πρέπει να προστεθεί σε 150mL του διαλύματος Y_1 , έτσι ώστε ο βαθμός ιοντισμού του νέου διαλύματος να είναι δεκαπλάσιος από τον βαθμό ιοντισμού του Y_1 ;

(μονάδες 6)

Μονάδες 15

Δ2. Σε 100 mL του διαλύματος Y_2 προστίθενται 50mL του διαλύματος Y_3 . Το ρυθμιστικό διάλυμα που προκύπτει έχει $pH = 6$.

- α. Να υπολογιστεί η τιμή του x για τη βάση $B(OH)_x$. (μονάδες 4)
- β. Να βρείτε τον όγκο του διαλύματος Y_3 που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 50mL του διαλύματος Y_2 . (μονάδες 3)
- γ. Το διάλυμα που προκύπτει από την πλήρη εξουδετέρωση 100mL του διαλύματος Y_2 με την απαιτούμενη ποσότητα του διαλύματος Y_3 , αραιώνεται με H_2O μέχρι όγκου 1000mL. Να υπολογίσετε το pH του αραιωμένου διαλύματος. (μονάδες 3)
- Μονάδες 10**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ C$.
- $K_w = 10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

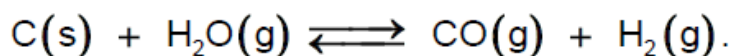
ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Σε μια χημική αντίδραση ως οξειδωτικό χαρακτηρίζεται εκείνη η χημική ουσία που περιέχει
- α. άτομα ή ιόντα που οξειδώνονται
 - β. οπωσδήποτε άτομο/άτομα οξυγόνου
 - γ. άτομα ή ιόντα που μειώνεται ο αριθμός οξείδωσής τους
 - δ. άτομα ή ιόντα που αποβάλλουν ηλεκτρόνια.

Μονάδες 5

- A2. Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου γίνεται η αμφίδρομη αντίδραση που περιγράφεται από την χημική εξίσωση



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας προστίθεται ποσότητα στερεού C, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας. Η προσθήκη αυτή επιφέρει :

- α. αύξηση της συγκέντρωσης του CO
- β. μείωση της συγκέντρωσης του CO
- γ. μεταβολή της σταθεράς χημικής ισορροπίας K_c
- δ. καμία μεταβολή.

Μονάδες 5

- A3. Ένα διάλυμα CH_3COOH 0,1 M αραιώνεται με την προσθήκη ίσου όγκου H_2O , σε σταθερή θερμοκρασία, οπότε

- α. αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού και το pH
- β. μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού και το pH
- γ. αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού, ενώ το pH μειώνεται
- δ. μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού, ενώ το pH αυξάνεται.

Μονάδες 5

- A4. Το τροχιακό $3p_x$ έχει την παρακάτω τριάδα κβαντικών αριθμών (n, ℓ, m_ℓ)

- α. (3, 0, 0)
- β. (3, 1, 1)
- γ. (3, 1, -1)
- δ. (3, 1, 0).

Μονάδες 5

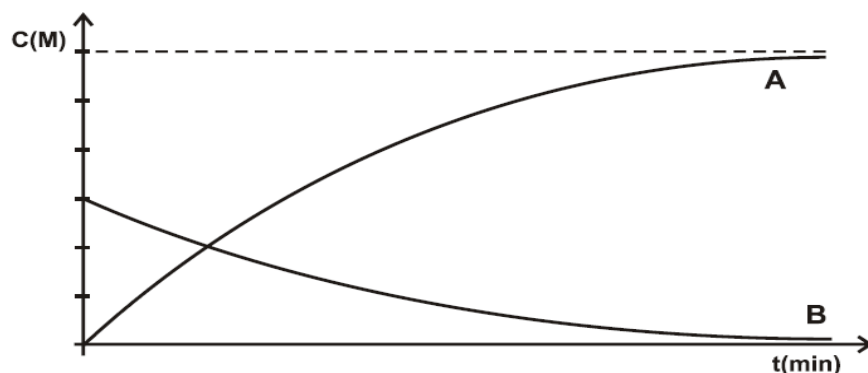
- A5. Η σειρά δραστηρότητας των αλκυλαλογονιδίων στις αντιδράσεις υποκατάστασης είναι

- α. $\text{CH}_3\text{I} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{F}$
- β. $\text{CH}_3\text{I} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{F} > \text{CH}_3\text{Cl}$
- γ. $\text{CH}_3\text{F} > \text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{I}$
- δ. $\text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{I} > \text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{F}$.

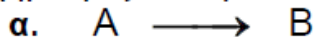
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1. Η παρακάτω γραφική παράσταση απεικονίζει τις συγκεντρώσεις αντιδρώντος και προϊόντος μιας χημικής αντίδρασης, σε συνάρτηση με το χρόνο.



Η χημική εξίσωση που ταιριάζει στην γραφική παράσταση είναι η



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

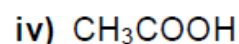
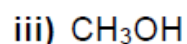
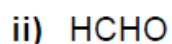
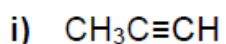
(μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

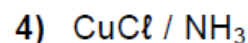
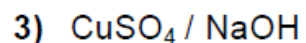
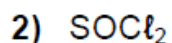
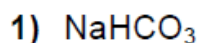
(μονάδες 4)

Μονάδες 5

B2. Δίνονται οι ακόλουθες οργανικές ενώσεις



και τα αντιδραστήρια



α. Για καθεμιά από τις οργανικές ενώσεις i έως iv να επιλέξετε το αντιδραστήριο 1 έως 4 με το οποίο αυτή αντιδρά.

(μονάδες 4)

β. Να γράψετε σωστά (προϊόντα και συντελεστές) τις αντιδράσεις του αλκινίου και του καρβοξυλικού οξέος με το αντιδραστήριο που επιλέξατε.

(μονάδες 4)

Μονάδες 8

B3. 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.

α. Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού του ατόμου ενός στοιχείου είναι μικρότερη από την πρώτη.

β. Η συζυγής βάση του H_2S είναι το S^{2-} .

γ. Το στοιχείο με ατομικό αριθμό 31 ανήκει στη δεύτερη ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

δ. Τα νιτρίλια ($\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$) είναι δυνατόν να αναχθούν.

(μονάδες 4)

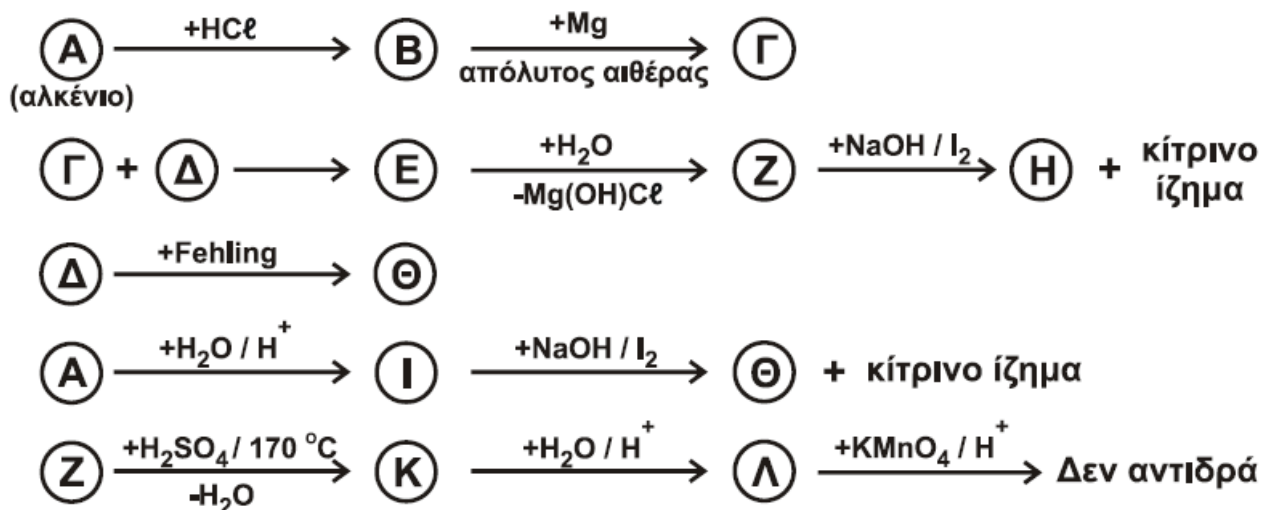
Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 8)

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Γ

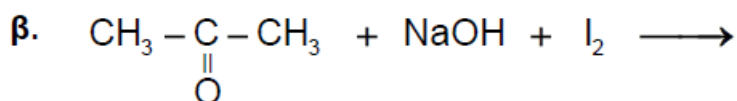
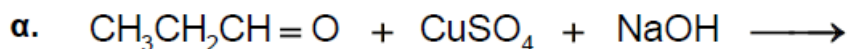
Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις.



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι, Κ και Λ, οι οποίες αποτελούν τα κύρια προϊόντα των αντιδράσεων.

Μονάδες 11

Γ2. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας συμπληρωμένες σωστά (προϊόντα και συντελεστές) τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:



Μονάδες 6

Γ3. Ομογενές μίγμα μεθανόλης και κορεσμένης ένωσης με μοριακό τύπο $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

- Το 1^ο μέρος αντιδρά πλήρως με SOCl_2 και παράγονται 2,24 L ανόργανων αερίων μετρημένα σε STP.
- Το 2^ο μέρος αντιδρά πλήρως με 550 mL διαλύματος KMnO_4 0,2 M, παρουσία H_2SO_4 .

Να βρεθούν

α. ο συντακτικός τύπος της $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, και

(μονάδες 4)

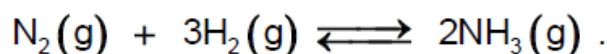
β. η σύσταση του αρχικού μίγματος σε mol.

(μονάδες 4)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η αμμωνία (NH₃) παρασκευάζεται σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Σε δοχείο όγκου 8 L, σε θερμοκρασία θ_1 εισάγονται 5 mol N₂ και 11 mol H₂. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας διαπιστώνεται ότι η ποσότητα της αμμωνίας είναι 2 mol.

- α. Να υπολογίσετε την απόδοση (με μορφή κλασματικού αριθμού) της αντίδρασης σύνθεσης της αμμωνίας.
(μονάδες 4)
- β. Να υπολογίσετε την σταθερά χημικής ισορροπίας K_c της αντίδρασης σύνθεσης της αμμωνίας στη θερμοκρασία θ_1 .
(μονάδες 3)
- γ. Αν η θερμοκρασία του μίγματος ισορροπίας γίνει θ_2 , όπου $\theta_2 > \theta_1$, τότε τα συνολικά mol του μίγματος ισορροπίας γίνονται 15. Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση σχηματισμού της αμμωνίας ως ενδόθερμη ή εξώθερμη.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 3)

Μονάδες 10

71

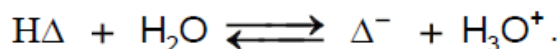
Δ2. Από το παραπάνω μίγμα ισορροπίας λαμβάνονται 0,02 mol NH₃, τα οποία διαλύονται σε νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Υ1 όγκου 200 mL. Το pH του διαλύματος Υ1 είναι 11. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_b της NH₃.

Μονάδες 4

Δ3. Πόσα mol HCl πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Υ1, ώστε να δημιουργηθεί διάλυμα Υ2, το pH του οποίου θα διαφέρει από το pH του Υ1 κατά δύο μονάδες;

Μονάδες 6

Δ4. Στο διάλυμα Υ2 προστίθενται μερικές σταγόνες του δείκτη ερυθρό της φαινόλης με $pK_a = 8$. Δίνεται ότι ο ιοντισμός του δείκτη παριστάνεται από την χημική εξίσωση



- α. Να υπολογίσετε το λόγο $[\Delta^-] / [\text{H}\Delta]$.

(μονάδες 3)

- β. Αν η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κίτρινο και η βασική μορφή έχει χρώμα κόκκινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα Υ2 μετά την προσθήκη του δείκτη;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 2)

Μονάδες 5

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά.
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στην εκφώνηση.
- $K_w = 10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του θέματος Δ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ & Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΔΕΥΤΕΡΑ 3 ΙΟΥΛΙΟΥ 2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

72

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη **δεν** αποτελεί ζεύγος συζυγούς οξέος-συζυγούς βάσης;

- α. HBr / Br^-
- β. $\text{H}_2\text{SO}_3 / \text{HSO}_3^-$
- γ. $\text{HNO}_3 / \text{NO}_2^-$
- δ. $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$.

Μονάδες 5

A2. Από τις χημικές ενώσεις CH_3COOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ αντιδρούν με το NaOH

- α. μόνο το CH_3COOH
- β. μόνο τα CH_3COOH και $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- γ. μόνο τα CH_3COOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ και $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
- δ. μόνο τα CH_3COOH και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

Μονάδες 5

A3. Το Βόριο (B) στη χημική ένωση BF_3

- α. εμφανίζει υβριδισμό sp
- β. εμφανίζει υβριδισμό sp^2
- γ. εμφανίζει υβριδισμό sp^3
- δ. δεν εμφανίζει υβριδισμό.

Μονάδες 5

A4. Τα χρωμικά ιόντα (CrO_4^{2-}) παρουσία οξέος μετατρέπονται σε διχρωμικά ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$). Ο αριθμός οξείδωσης του Cr μεταβάλλεται κατά:

- α. 0
- β. 1
- γ. 2
- δ. 3.

Μονάδες 5

A5. Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αναφέρεται στο άτομο του ${}^7\text{N}$ στη θεμελιώδη κατάσταση;

- α. $\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow\uparrow$
- β. $\uparrow\uparrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\uparrow$
- γ. $\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\uparrow$
- δ. $\uparrow\uparrow \quad \uparrow\uparrow \quad \uparrow\uparrow\uparrow$

Μονάδες 5

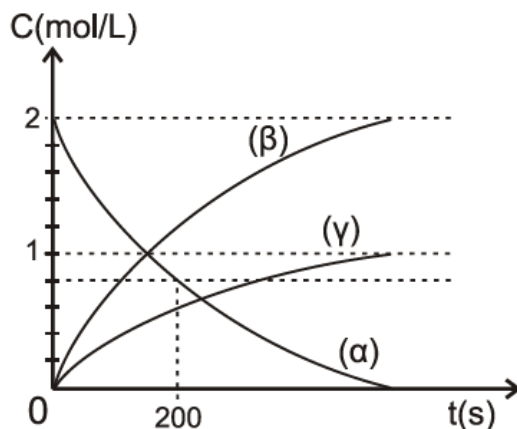
73

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνεται η μονόδρομη αντίδραση:



Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβολή των συγκεντρώσεων των σωμάτων που μετέχουν σε αυτή, σε συνάρτηση με τον χρόνο. Δίνεται ότι οι αρχικές συγκεντρώσεις NO και H_2 είναι ίδιες και η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.



- α. Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες α, β, γ με καθένα από τα σώματα που συμμετέχουν στην αντίδραση (μονάδες 4).
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β. Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης τα πρώτα 200s είναι:
- $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$
 - $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$
 - $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$ (μονάδα 1).
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- γ. Ο ρυθμός σχηματισμού του H_2O τα πρώτα 200s είναι :
- $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$
 - $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$
 - $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$ (μονάδα 1).
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδα 1).

Μονάδες 11

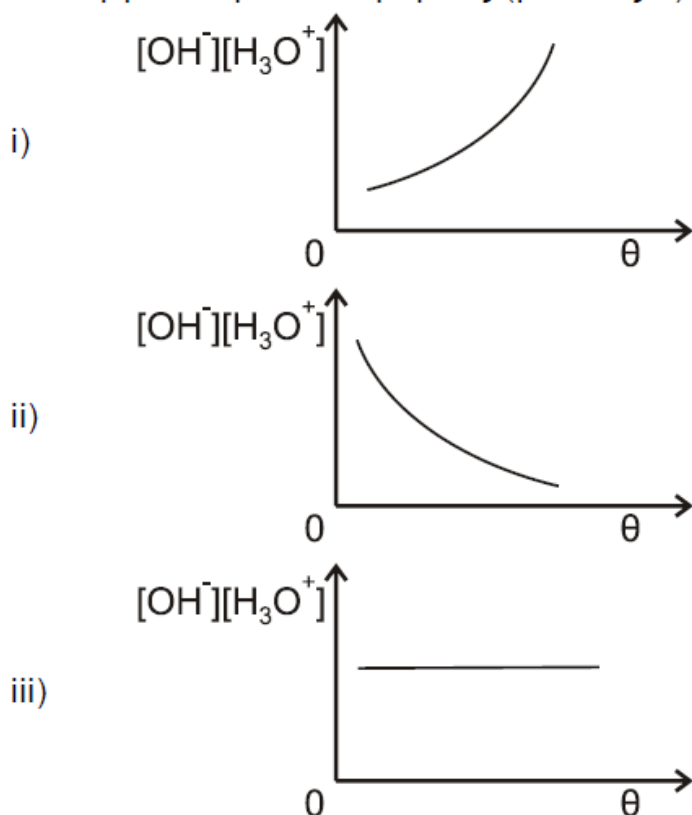
- B2.** Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι ενέργειες ιοντισμού (σε kJ/mol) πέντε χημικών στοιχείων Α, Β, Γ, Δ και Ε, που ανήκουν σε κύριες ομάδες του Περιοδικού Πίνακα.

Στοιχείο	1 ^η ενέργεια ιοντισμού	2 ^η ενέργεια ιοντισμού	3 ^η ενέργεια ιοντισμού	4 ^η ενέργεια ιοντισμού
Α	500	4600	6900	9500
Β	740	1500	7700	10500
Γ	700	1450	3000	4000
Δ	900	1800	14800	21000
Ε	580	1800	2700	11600

- α. Δύο από τα παραπάνω στοιχεία ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.
- Ποια είναι τα στοιχεία αυτά και σε ποια ομάδα ανήκουν; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
 - Ποιο από τα δύο παραπάνω στοιχεία έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β. Ποιο από τα πέντε στοιχεία σχηματίζει πιο εύκολα ιόν με φορτίο +1; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- γ. Είναι δυνατόν κάποιο από τα πέντε στοιχεία να είναι το ${}_3\text{Li}$; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- δ. Ποιο από τα πέντε στοιχεία απαιτεί τη λιγότερη ενέργεια για τη μετατροπή 1 mol ατόμων του σε αέρια κατάσταση σε ιόντα με φορτίο +2; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 10

- B3.** Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζει τη μεταβολή του γινομένου $[\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+]$ σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία σε αραιό υδατικό διάλυμα (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

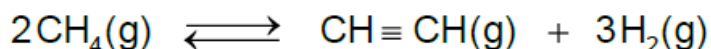


Μονάδες 4

75

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Το ακετυλένιο ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) παρασκευάζεται βιομηχανικά με πυρόλυση του μεθανίου σύμφωνα με την αντίδραση:

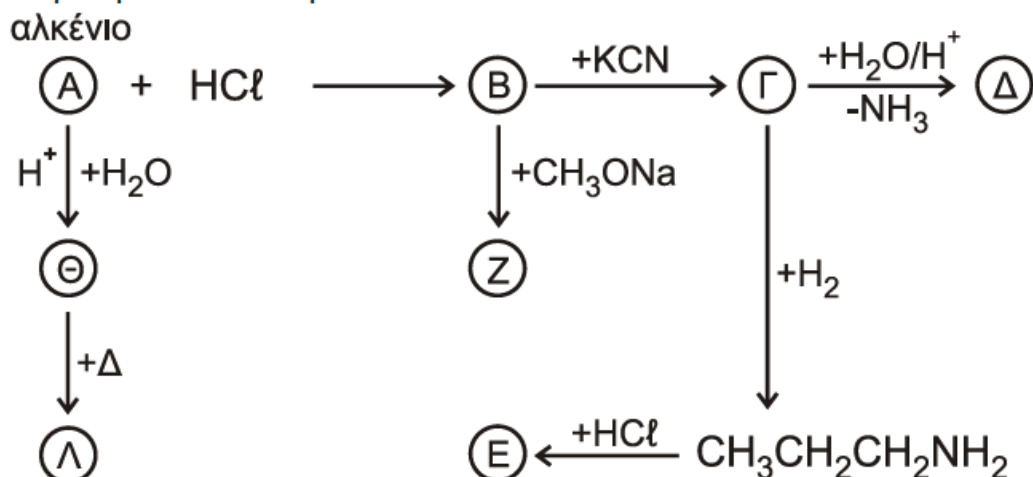


Σε δοχείο προσθέτουμε 224 L CH_4 μετρημένα σε STP και θερμαίνουμε στους 1200°C . Όταν αποκατασταθεί η ισορροπία, η απόδοση της αντίδρασης είναι 40%. Στη συνέχεια το ακετυλένιο που παρήχθη αντιδρά πλήρως με νερό παρουσία $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{Hg}/\text{HgSO}_4$, οπότε παράγεται οργανική ένωση Α. Η ένωση Α οξειδώνεται από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (παρουσία H_2SO_4) και απομονώνεται μίγμα που αποτελείται από δύο οργανικές ενώσεις. Στο μίγμα των οργανικών ενώσεων επιδρούμε με περίσσεια Na και παράγονται 11,2 L αερίου μετρημένα σε STP.

- Να γραφεί ο συντακτικός τύπος της ένωσης Α (μονάδες 2).
- Να γραφούν όλες οι περιγραφόμενες αντιδράσεις (μονάδες 3).
- Να υπολογιστεί η σύσταση του μίγματος των δύο οργανικών ενώσεων (μονάδες 7).

Μονάδες 12

Γ2. Δίνεται η σειρά των αντιδράσεων:



- α. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Λ (μονάδες 8).
- β. α mol της ένωσης Ε και β mol της ένωσης $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ διαλύονται σε νερό και το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι 10. Να υπολογίσετε τον λόγο α/β (μονάδες 5).

Μονάδες 13

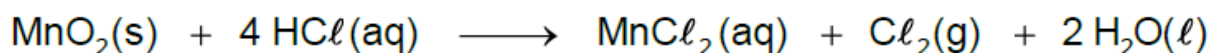
Δίνεται ότι :

- $K_b(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2) = 10^{-4}$
- $K_w = 10^{-14}$
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C .
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Δ

Για την εργαστηριακή παρασκευή της ομοιοπολικής ένωσης ICl ακολουθείται η πειραματική διαδικασία που περιγράφεται από τα στάδια Δ1, Δ2 και Δ3.

Δ1. Αρχικά παράγεται αέριο χλώριο (Cl_2) μέσω της αντίδρασης



Ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 3

- Δ2.** Στη συνέχεια 1,1 mol του αερίου Cl_2 διοχετεύονται σε δοχείο όγκου $V = 800 \text{ mL}$, που περιέχει ισομοριακή ποσότητα αερίου I_2 . Μετά από ήπια θέρμανση παρατηρείται εμφάνιση κίτρινων κρυστάλλων ICl_3 σύμφωνα με την αντίδραση



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας το μίγμα περιέχει 0,8 mol Cl_2 .

- α. Να υπολογίσετε την τιμή της K_c της αντίδρασης (μονάδες 4).
β. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης (μονάδες 4).

Μονάδες 8

- Δ3.** Από το παραπάνω δοχείο η ποσότητα του ICl_3 μεταφέρεται σε ένα άλλο δοχείο, όπου σε θερμοκρασία θ αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Στη θερμοκρασία θ της αντίδρασης, το ICl_3 είναι κίτρινο στερεό, το ICl είναι καστανέρυθρο υγρό και η σταθερά ισορροπίας δίνεται από τη σχέση $K_c = [\text{Cl}_2]$.
Να απαντήσετε στα ακόλουθα ερωτήματα:

- α. Ποια επίδραση θα είχε στη χημική ισορροπία η αύξηση της θερμοκρασίας χωρίς να επηρεαστούν οι άλλοι συντελεστές της χημικής ισορροπίας; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

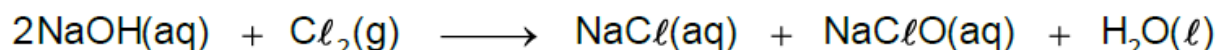
Να αιτιολογήσετε την παρατηρούμενη χρωματική αλλαγή (μονάδα 1).

- β. Ποια επίδραση θα είχε στη χημική ισορροπία η μείωση του όγκου του δοχείου χωρίς να επηρεαστούν οι άλλοι συντελεστές της χημικής ισορροπίας; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Να αιτιολογήσετε την παρατηρούμενη χρωματική αλλαγή (μονάδα 1).

Μονάδες 8

- Δ4.** Η ποσότητα του Cl_2 που παρήχθη στο **Δ1** και δεν χρησιμοποιήθηκε, διοχετεύεται σε διάλυμα NaOH και πραγματοποιείται η αντίδραση:



Κατά την παραπάνω αντίδραση και αφού έχει αντιδράσει ολόκληρη η ποσότητα των αντιδρώντων, προκύπτει διάλυμα όγκου 200 mL και $\text{pH} = 11$. Να υπολογίσετε την ποσότητα του Cl_2 .

Μονάδες 6

Δίνεται ότι :

- $K_{a(\text{HClO})} = 10^{-8}$
- $K_w = 10^{-14}$
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C .
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 7 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2017 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Στη χημική αντίδραση $C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$

- α. Ο αριθμός οξείδωσης του C μειώνεται
- β. Ο αριθμός οξείδωσης του O αυξάνεται
- γ. Ο C δρα ως αναγωγικό
- δ. Το O δρα ως αναγωγικό.

Μονάδες 5

A2. Για το ηλεκτρονιακό νέφος ενός ατόμου, ο κύριος κβαντικός αριθμός n καθορίζει:

- α. το μέγεθος
- β. το σχήμα
- γ. την ιδιοστροφορμή
- δ. τον προσανατολισμό.

Μονάδες 5

A3. Σε ένα υδατικό διάλυμα NH_3 0,1 M προστίθεται ορισμένη ποσότητα στερεού NH_4Cl , χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας· οπότε:

- α. αυξάνονται ο βαθμός ιοντισμού και το pH
- β. μειώνονται ο βαθμός ιοντισμού και το pH
- γ. αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού, ενώ το pH μειώνεται
- δ. μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού, ενώ το pH αυξάνεται.

Μονάδες 5

A4. Ουδέτερο υδατικό διάλυμα είναι το διάλυμα του:

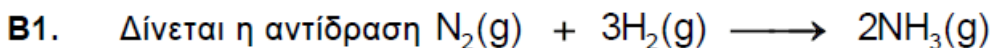
- α. CH_3COONa
- β. NH_4Cl
- γ. KCl
- δ. CH_3NH_3Cl .

Μονάδες 5

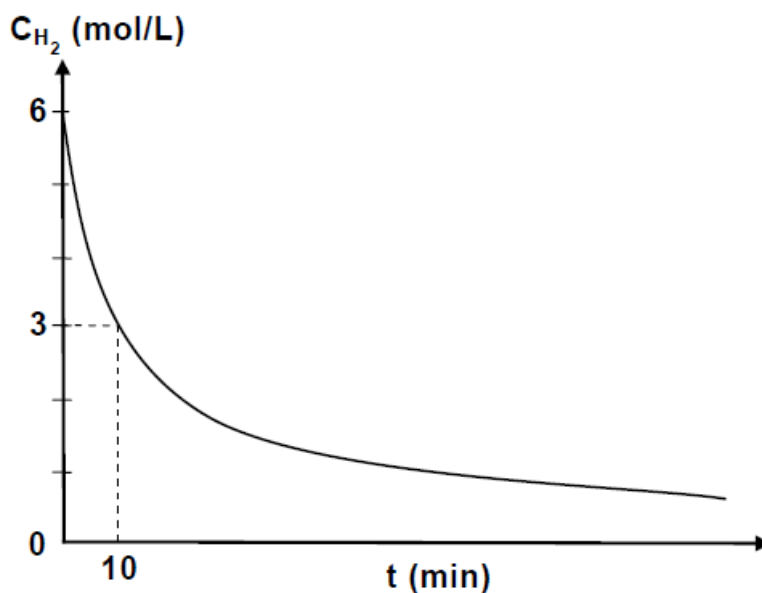
A5. Στο άτομο του H, ακτινοβολία υψηλότερης συχνότητας εκπέμπεται από την μετάπτωση ηλεκτρονίων:

- α. $5p \rightarrow 1s$
- β. $4p \rightarrow 1s$
- γ. $3p \rightarrow 1s$
- δ. $6p \rightarrow 2s$

Μονάδες 5

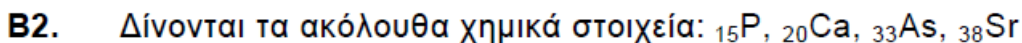
ΘΕΜΑ Β

Η παρακάτω γραφική παράσταση απεικονίζει τη συγκέντρωση του $\text{H}_2(\text{g})$, C_{H_2} , σε συνάρτηση με τον χρόνο, (t) , κατά τη διάρκεια της αντίδρασης. Η αντίδραση λαμβάνει χώρα σε δοχείο σταθερού όγκου και υπό σταθερή θερμοκρασία.



- α. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα 0 έως 10 min. (μονάδες 4)
- β. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της $\text{NH}_3(\text{g})$ τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ min}$. (μονάδες 4)

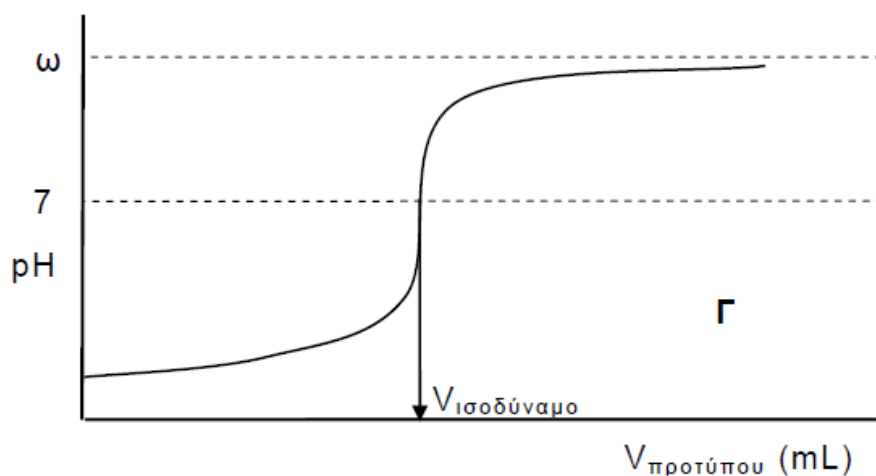
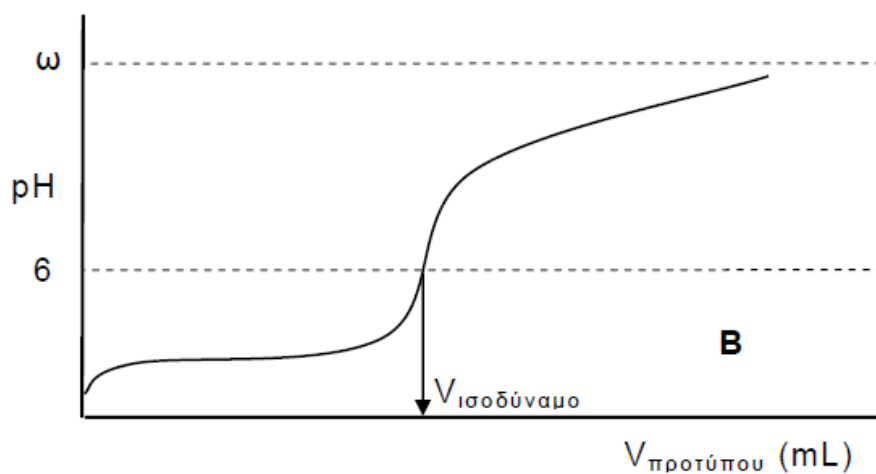
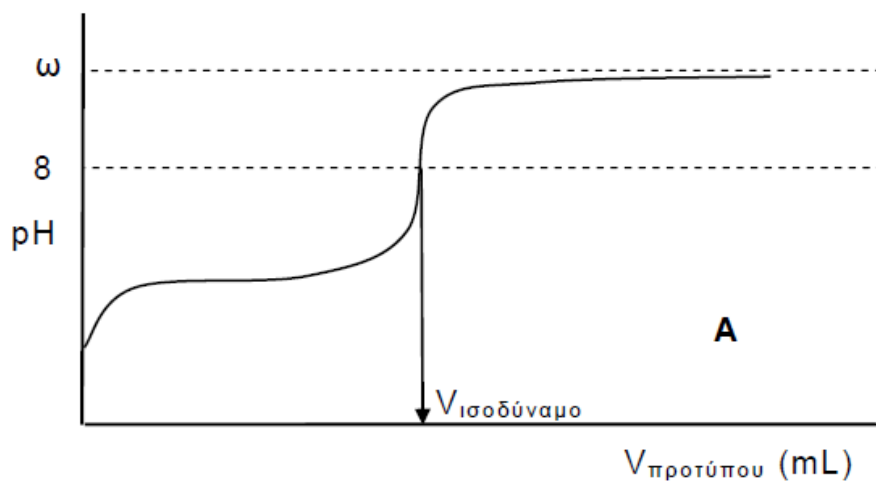
Μονάδες 8



- α. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακές δομές των τεσσάρων χημικών στοιχείων. (μονάδες 4)
- β. Να συγκριθούν τα στοιχεία της ίδιας περιόδου ως προς το μέγεθος (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- γ. Να συγκριθούν τα στοιχεία της ίδιας ομάδας ως προς την ενέργεια πρώτου ιοντισμού (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 10

- B3.** Δίνονται οι παρακάτω καμπύλες τιτλοδότησης μονοπρωτικού οξέος με πρότυπο διάλυμα $\text{NaOH } 10^{-3} \text{ M}$:



- Εξηγήστε ποια από τις τρεις καμπύλες είναι λανθασμένη. (μονάδες 2)
- Εξηγήστε ποια από τις τρεις καμπύλες αντιστοιχεί στην τιτλοδότηση ενός ασθενούς οξέος. (μονάδες 2)
- Υπολογίστε την τιμή του ω στους 25°C . (μονάδες 3)

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. Αέριος υδρογονάνθρακας Υ με γενικό τύπο C_nH_{2n-2} αντιδρά με Na και παράγεται αέριο. Ποσότητα 12 g του υδρογονάνθρακα Υ αναμιγνύεται με 11,2 L H_2 σε (STP), παρουσία Ni σε κλειστό δοχείο αντίδρασης (αυτόκλειστο) και θερμαίνεται. Μετά το τέλος της αντίδρασης προκύπτει αέριο μίγμα δύο υδρογονανθράκων, το οποίο δεν μπορεί να αντιδράσει με αμμωνιακό διάλυμα CuCl. Η μισή ποσότητα του μίγματος των δύο υδρογονανθράκων μπορεί να αποχρωματίσει 250 mL διαλύματος Br_2 0,2 M (διαλύτης CCl_4).

Να προσδιορισθούν

- α. ο συντακτικός τύπος του υδρογονάνθρακα Υ.

(μονάδες 7)

- β. η ποιοτική και ποσοτική (σε mol) σύσταση του αερίου μίγματος που προκύπτει από την αντίδραση υδρογόνωσης.

(μονάδες 4)

και

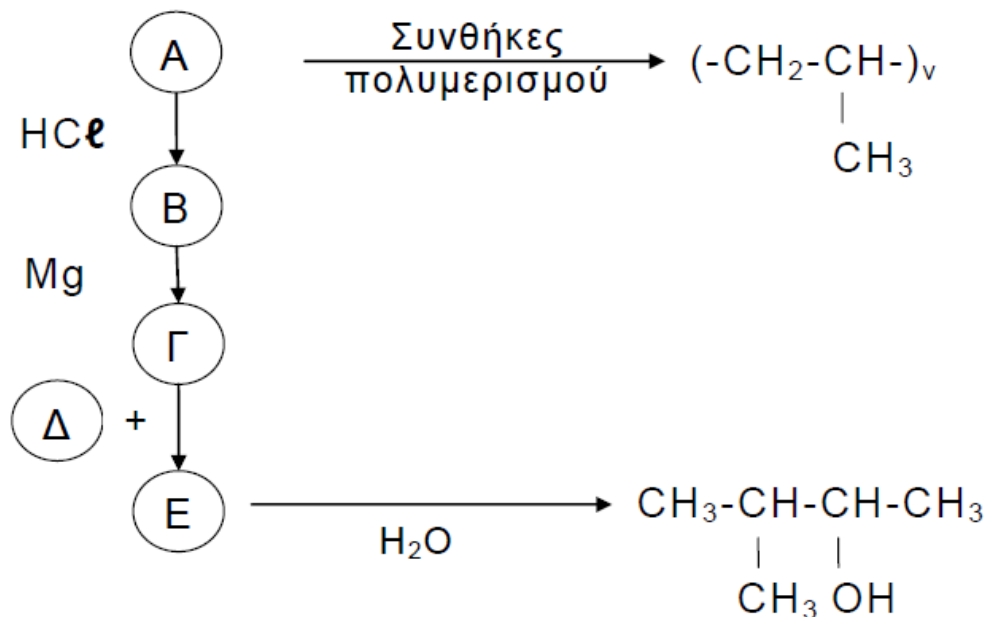
- γ. να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα.

(μονάδες 4)

Μονάδες 15

Δίνεται ότι Ar: H=1, C=12.

- Γ2. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:

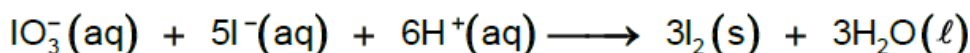


Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε της ανωτέρω σειράς αντιδράσεων.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Μία από τις πλέον δημοφιλείς εργαστηριακές ασκήσεις για τη διδασκαλία της χημικής κινητικής περιλαμβάνει την αντίδραση:



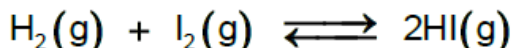
- Δ1. α.** Ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα; (μονάδες 2)
β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας αναφέροντας τις αντίστοιχες μεταβολές των αριθμών οξείδωσης. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

- Δ2.** Η παραπάνω αντίδραση πραγματοποιείται σε ρυθμιστικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$ με $\text{pH} = 5$. Για να παρασκευαστεί το διάλυμα αυτό, εργαζόμαστε ως εξής: σε 100 mL διαλύματος CH_3COOH 24% w/v προσθέτουμε στερεό CH_3COONa και το διάλυμα αραιώνεται με νερό μέχρι τελικού όγκου 500 mL. Να υπολογίσετε τα γραμμάρια CH_3COONa που απαιτούνται. Δίνεται για το CH_3COOH ότι $K_a = 10^{-5}$.

Μονάδες 5

- Δ3.** Το ίζημα από την αντίδραση του ερωτήματος Δ1 εκπλύνεται με νερό και ξηραίνεται. 0,01 mol από το ξηρό ίζημα εισάγεται σε δοχείο όγκου V και θερμοκρασίας θ °C, που περιέχει ισομοριακή ποσότητα H_2 . Στη θερμοκρασία αυτή το στερεό εξαχνώνεται και αποκαθίσταται η ισορροπία



με απόδοση 50%. Να υπολογίσετε πόσα επιπλέον mol I_2 πρέπει να προστεθούν στο δοχείο, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας και του όγκου, ώστε η απόδοση της αντίδρασης να γίνει 80%.

Μονάδες 6

- Δ4.** Αύξηση της απόδοσης της αντίδρασης του ερωτήματος Δ3 επιτυγχάνεται επίσης με αύξηση της θερμοκρασίας.

- α.** Να αιτιολογήσετε αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη. (μονάδα 1)
β. Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η σταθερά ισορροπίας K_c με την μεταβολή της θερμοκρασίας. (μονάδα 1)
γ. Να εξηγήσετε πώς επηρεάζεται η απόδοση της αντίδρασης με μείωση του όγκου του δοχείου στο μισό, υπό σταθερή θερμοκρασία. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

- Δ5.** Πόσα mL διαλύματος NH_3 0,1 M απαιτούνται για την πλήρη εξουδετέρωση του HI που παρήχθη στην αντίδραση $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$, όταν η απόδοση ήταν 80%. Να υπολογίσετε το pH του τελικού διαλύματος. Δίνεται για την NH_3 ότι $K_b = 10^{-5}$. Ο όγκος του διαλύματος μετά την εξουδετέρωση ισούται με τον αρχικό όγκο του διαλύματος NH_3 .

Μονάδες 6

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά.
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στην εκφώνηση.
- $K_w = 10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του θέματος Δ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- Ar: H=1, C=12, O=16, Na=23.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΣΑΒΒΑΤΟ 8 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2018 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Κατά την αραιώση υδατικού διαλύματος CH_3NH_2 :

- ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 και η $[\text{OH}^-]$ ελαττώνονται.
- ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 ελαττώνεται και η $[\text{OH}^-]$ αυξάνεται.
- ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 αυξάνεται και το pH ελαττώνεται.
- ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 και το pH αυξάνονται.

Μονάδες 5

A2. Το μέγεθος της ενέργειας ενός φωτονίου που εκπέμπεται κατά τη μετάπτωση ενός ηλεκτρονίου από υψηλότερη σε χαμηλότερη ενεργειακή στάθμη, στο άτομο του υδρογόνου

- είναι κβαντισμένο.
- μπορεί να λάβει οποιαδήποτε τιμή.
- είναι αντιστρόφως ανάλογο της συχνότητας του φωτονίου.
- είναι αντιστρόφως ανάλογο της σταθεράς του Planck.

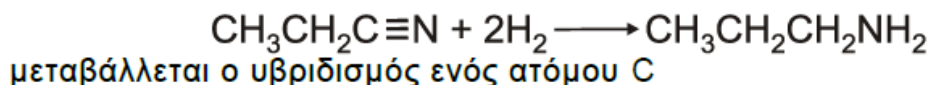
Μονάδες 5

A3. Η αύξηση της πίεσης με ελάττωση του όγκου του δοχείου στο οποίο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ θα οδηγήσει σε:

- α. αύξηση της ποσότητας της NH_3 .
- β. αύξηση της ποσότητας των N_2 και H_2 .
- γ. αύξηση της ποσότητας των N_2 , H_2 και της NH_3 .
- δ. καμία μεταβολή ποσοτήτων.

Μονάδες 5

A4. Στην παρακάτω αντίδραση



- α. από sp^2 σε sp^3
- β. από sp σε sp^3
- γ. από sp σε sp^2
- δ. από sp^2 σε sp .

Μονάδες 5

A5. Για το pH των υδατικών διαλυμάτων ($\theta = 25^\circ C$) HCl 0,01M και $NaOH$ 0,1M ισχύει:

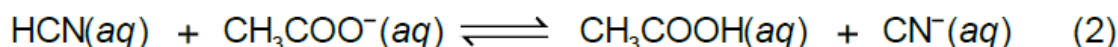
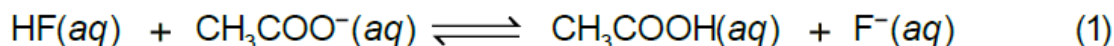
$\alpha.$	<table><tr><td>HCl</td><td>NaOH</td></tr><tr><td>1</td><td>13</td></tr></table>	HCl	NaOH	1	13	$\beta.$	<table><tr><td>HCl</td><td>NaOH</td></tr><tr><td>2</td><td>13</td></tr></table>	HCl	NaOH	2	13	$\gamma.$	<table><tr><td>HCl</td><td>NaOH</td></tr><tr><td>1</td><td>12</td></tr></table>	HCl	NaOH	1	12	$\delta.$	<table><tr><td>HCl</td><td>NaOH</td></tr><tr><td>2</td><td>12</td></tr></table>	HCl	NaOH	2	12
HCl	NaOH																						
1	13																						
HCl	NaOH																						
2	13																						
HCl	NaOH																						
1	12																						
HCl	NaOH																						
2	12																						

Δίνεται $K_w = 10^{-14}$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

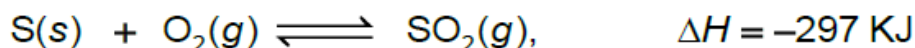
B1. Για τις ακόλουθες ισορροπίες (1) και (2):



δίνεται ότι η ισορροπία (1) είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά, ενώ η ισορροπία (2) είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά ($\theta = 25^\circ C$).

Να κατατάξετε τα οξέα CH_3COOH , HF και HCN κατά αύξουσα ισχύ (από το ασθενέστερο προς το ισχυρότερο) (μονάδα 1) αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 3).

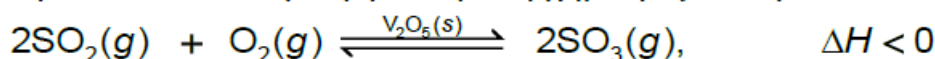
- B2.** Το θειικό οξύ (H_2SO_4) είναι η χημική ένωση που παρασκευάζεται βιομηχανικά σε μεγαλύτερη ποσότητα παγκοσμίως. Η μέθοδος επαφής είναι η κυριότερη βιομηχανική μέθοδος παραγωγής του. Η πρώτη από τις αντιδράσεις που περιλαμβάνει η μέθοδος αυτή είναι η καύση του θείου, σύμφωνα με την αντίδραση:



- α. Θεωρώντας τις ίδιες αρχικές ποσότητες αντιδρώντων, να επιλέξετε σε ποια από τις ακόλουθες θερμοκρασίες η αντίδραση θα έχει μεγαλύτερη απόδοση, αιτιολογώντας την απάντησή σας:
 $\theta_1 = 25^\circ\text{C}$, $\theta_2 = 200^\circ\text{C}$, $\theta_3 = 1000^\circ\text{C}$

(μονάδες 2)

Η δεύτερη αντίδραση που περιλαμβάνει η μέθοδος επαφής είναι η οξείδωση του SO_2 , παρουσία καταλύτη σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



- β. Να εξηγήσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής. (μονάδες 2)
 γ. Να εξηγήσετε την επίδραση του καταλύτη στον χρόνο αποκατάστασης της ισορροπίας καθώς και στη θέση της ισορροπίας. (μονάδες 4)

Μονάδες 8

- B3.** Δίνονται τα χημικά στοιχεία ${}_1\text{H}$, ${}_3\text{Li}$, ${}_6\text{C}$

- α. Να εξηγήσετε ποιο παρουσιάζει τη μικρότερη ηλεκτραρνητικότητα. (μονάδες 4)
 β. Για την ένωση LiH να βρεθεί ο αριθμός οξείδωσης του H . Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
 γ. Για το ιόν Li^{2+} να συγκρίνετε τις ενέργειες των τροχιακών $2s$ και $2p$, αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

- B4.** Υδατικό διάλυμα περιέχει ισομοριακές ποσότητες των αλάτων K_2SO_4 και $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

- α. Να εκτιμήσετε αν το διάλυμα είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο (μονάδα 1)
 β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4)

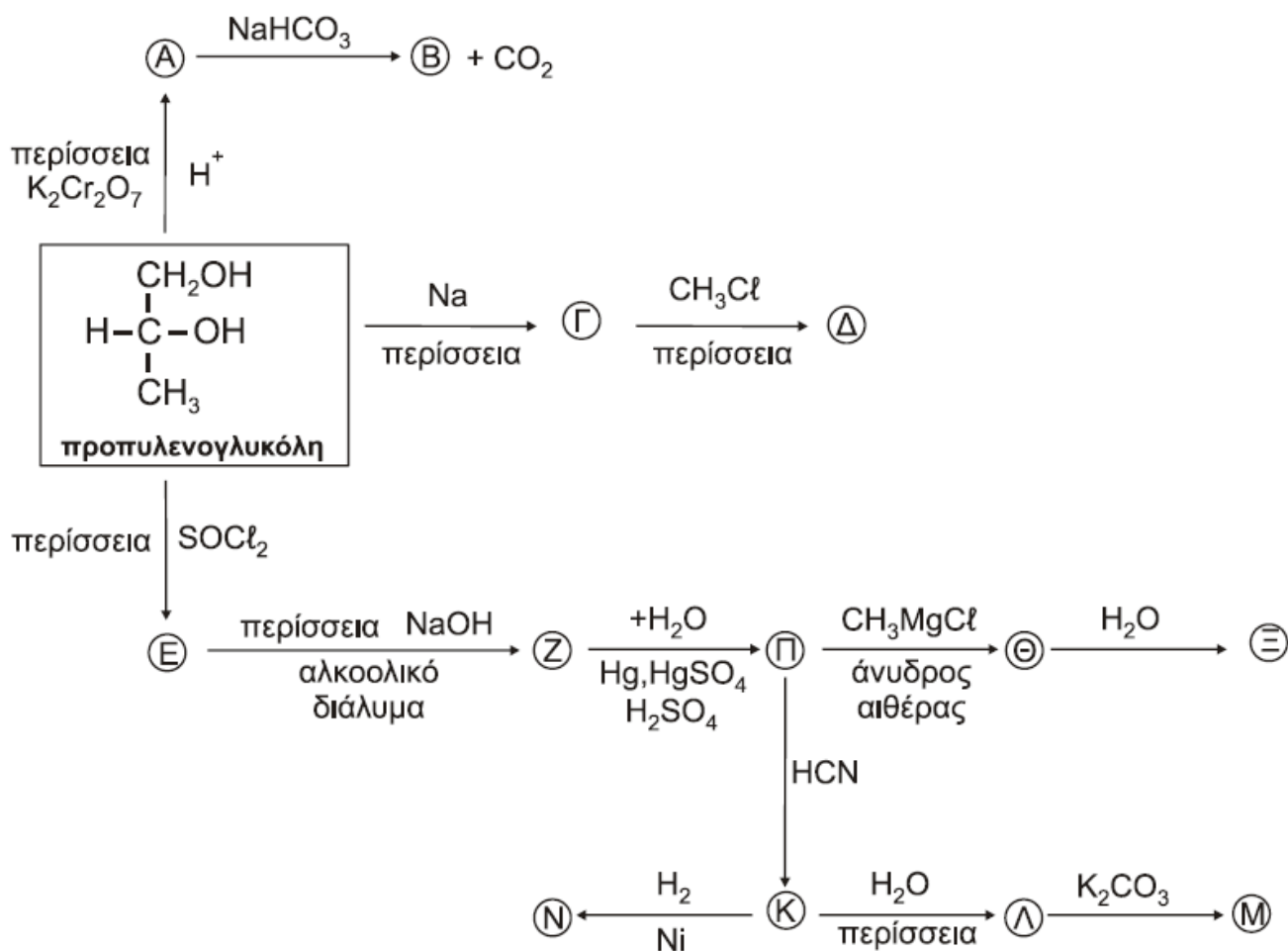
Δίνεται ότι:

- $\theta = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- $K_w = 10^{-14}$.
- Για το H_2SO_4 : $K_{a2} = 10^{-2}$
- Για την NH_3 : $K_b = 10^{-5}$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Οι αλκοόλες αποτελούν βασικές ύλες στη βιομηχανική σύνθεση και πρώτες ύλες στην παρασκευή αλκοολούχων ποτών. Το παρακάτω διάγραμμα αντιδράσεων έχει ως αφετηρία μια δισθενή αλκοόλη, την προπυλενογλυκόλη.



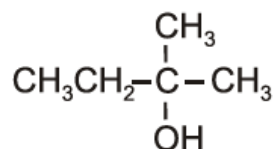
- Γ1. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Π, Θ, Ξ, Κ, Λ, Μ, Ν.

Μονάδες 13

- Γ2. α) Έστω 12 g ομογενούς μείγματος αιθανόλης και μιας άγνωστης αλκοόλης του τύπου $C_nH_{2n+1}OH$ (Φ), η οποία δεν οξειδώνεται με τα συνήθη οξειδωτικά μέσα. Κατά την επίδραση περίσσειας Na στο μείγμα ελευθερώνονται 2,24 L H_2 σε STP.
Ίση ποσότητα μείγματος οξειδώνεται πλήρως από διάλυμα $K_2Cr_2O_7$, παρουσία H_2SO_4 , οπότε παράγονται 6 g CH_3COOH .
i) Να βρεθεί η σύσταση του μείγματος των αλκοολών σε mol. (μονάδες 5)
ii) Να προσδιοριστεί ο συντακτικός τύπος της αλκοόλης Φ. (μονάδες 4)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες A_r : H: 1, C: 12, O: 16.

- β) i) Θέλουμε να παρασκευάσουμε με προσθήκη αντιδραστηρίου Grignard σε καρβονυλική ένωση και υδρόλυση του προϊόντος την ακόλουθη αλκοόλη:



Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων I, II, III, IV και V πρέπει να χρησιμοποιηθεί; (μονάδα 1)

I)	CH_3COCH_3	CH_3MgCl
II)	$CH_3CH_2CH=O$	CH_3MgCl
III)	$CH_2=O$	$CH_3-CH_2CH_2MgCl$
IV)	$CH_3CH=O$	CH_3-CH_2MgCl
V)	$CH_3COCH_2CH_3$	CH_3MgCl

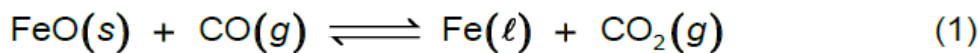
- ii) Γράψτε τις σχετικές αντιδράσεις. (μονάδες 2)

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Ο τεχνολογικός πολιτισμός της αρχαίας Ελλάδας αρχικά βασίστηκε στο μέταλλο του χαλκού. Με την κάθοδο των Δωριέων εισήχθη η τεχνογνωσία της παραγωγής του μεταλλικού σιδήρου (Fe). Αυτή βασιζόταν στην ανάμειξη των ορυκτών του σιδήρου με ξυλάνθρακα και θέρμανση του μείγματος σε πηλίνα δοχεία.

Η σύγχρονη μέθοδος παρασκευής του μεταλλικού σιδήρου περιλαμβάνει την αναγωγή οξειδίου του από μονοξείδιο του άνθρακα (CO) σε υψικάμινο, σύμφωνα με τη χημική αντίδραση (1):



- Δ1.** Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς της χημικής ισορροπίας (K_c) για τη χημική αντίδραση (1).

Μονάδες 2

- Δ2.** Σε κλειστό δοχείο θερμοκρασίας θ_0 που αποκαθίσταται η ισορροπία της χημικής αντίδρασης (1), βρέθηκε ότι η ποσότητα του CO που αντέδρασε ήταν τα 10/11 της αρχικής. Να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας στη συγκεκριμένη θερμοκρασία.

Μονάδες 3

Ο σίδηρος οξειδώνεται με την επίδραση οξέων σχηματίζοντας άλατα των ιόντων Fe^{2+} και Fe^{3+} . Με την επίδραση αιθανικού οξέος (CH_3COOH) στον σίδηρο σχηματίζεται το άλας του αιθανικού σιδήρου (II) με χημικό τύπο $(CH_3COO)_2Fe$ με ταυτόχρονη έκλυση μοριακού υδρογόνου (H_2).

- Δ3.** Δίνεται διάλυμα αιθανικού οξέος ($pK_a=5$), συγκέντρωσης 0,1 M (διάλυμα Y1). Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος αυτού.

Μονάδες 3

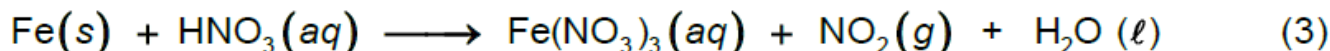
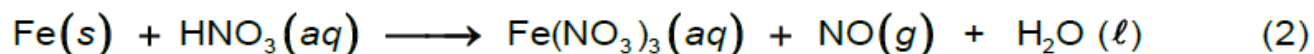
- Δ4.** Σε 200 ml του διαλύματος Y1 προστίθενται 0,28 g σιδήρου ($A_r=56$).

88

- α. Να γραφεί η χημική αντίδραση του αιθανικού οξέος με το σίδηρο. (μονάδα 1)
β. Να υπολογιστεί ο όγκος του H_2 που εκλύθηκε από το αντιδρών μείγμα σε STP. (μονάδες 2)
γ. Να υπολογιστεί το pH του τελικού διαλύματος μετά την ολοκλήρωση της έκλυσης του αερίου (διάλυμα Y2). Ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβλήθηκε κατά τη διάρκεια της αντίδρασης. (μονάδες 4)
δ. Να υπολογιστεί η ποσότητα του διαλύματος Y3 υδροχλωρικού οξέος συγκέντρωσης 0,5 M (HCl) που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος Y2. (μονάδες 2)

Μονάδες 9

- Δ5.** Δίνεται διάλυμα Y4 νιτρικού οξέος (HNO_3), το οποίο αντιδρά με ποσότητα σιδήρου σύμφωνα με τις αντιδράσεις (2) και (3):



- α. Να συμπληρωθούν οι συντελεστές των χημικών αντιδράσεων (2) και (3).
(μονάδες 2)
- β. Από την υψικάμιν λαμβάνεται δείγμα ακάθαρτου μεταλλικού σιδήρου. Μέρος αυτού του δείγματος μάζας 10 g υφίσταται κατεργασία με 1 L διαλύματος Υ4. Δίνεται ότι οι προσμείξεις δεν αντιδρούν με το HNO_3 και ότι ο όγκος του Υ4 δεν μεταβάλλεται.
- Αν τελικά παράγονται 1,68 L NO (g) και 6,72 L NO_2 (g) σε STP και δίνεται ότι το διάλυμα που προκύπτει έχει $\text{pH} = 1$, να υπολογιστούν:
- Η περιεκτικότητα (% w/w) του ακάθαρτου μεταλλεύματος σε σίδηρο (μονάδες 4)
 - Η αρχική συγκέντρωση του νιτρικού οξέος (διάλυμα Υ4) (μονάδες 2)

Μονάδες 8

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά.
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στην εκφώνηση.
- $K_w = 10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του θέματος Δ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

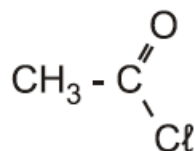
**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2019
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΟΚΤΩ (8)**

89

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Δίνεται η παρακάτω ένωση:



Ο αριθμός οξείδωσης του C που φέρει την καρβονυλομάδα είναι:

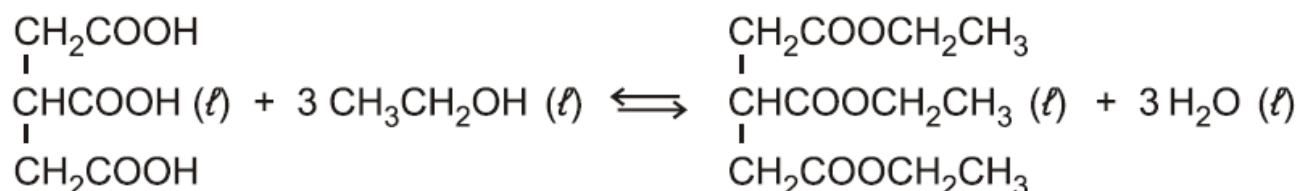
- 0.
- +1.
- +2.
- +3.

Μονάδες 5

- A2. Τα υβριδικά τροχιακά των ατόμων του C στο μόριο του $\text{HC}\equiv\text{CH}$ έχουν διάταξη
- τριγωνική.
 - τετραεδρική.
 - κυκλική.
 - ευθύγραμμη.

Μονάδες 5

- A3. Η παρακάτω αμφίδρομη αντίδραση που πραγματοποιείται σε όξινο περιβάλλον



- μετατοπίζεται προς τα δεξιά, αν αυξηθεί η ποσότητα της αιθανόλης.
- μετατοπίζεται προς τα δεξιά, αν προστεθεί ποσότητα ύδατος.
- μετατοπίζεται προς τα αριστερά, αν αυξηθεί η ποσότητα της αιθανόλης.
- δεν μετατοπίζεται, αν αυξηθεί η ποσότητα της αιθανόλης.

Μονάδες 5

- A4. Μεταξύ των σταθερών ιοντισμού K_a και K_b του οξέος HA και της συζυγούς βάσης A^- σε υδατικό διάλυμα στους 25°C ισχύει η σχέση:

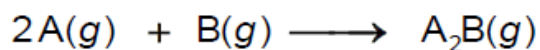
- $K_a + K_b = 14$.
- $K_a \cdot K_b = 10^{14}$.
- $K_a = \frac{10^{-14}}{K_b}$.
- $\frac{K_a}{K_b} = 10^{-14}$.

Μονάδες 5

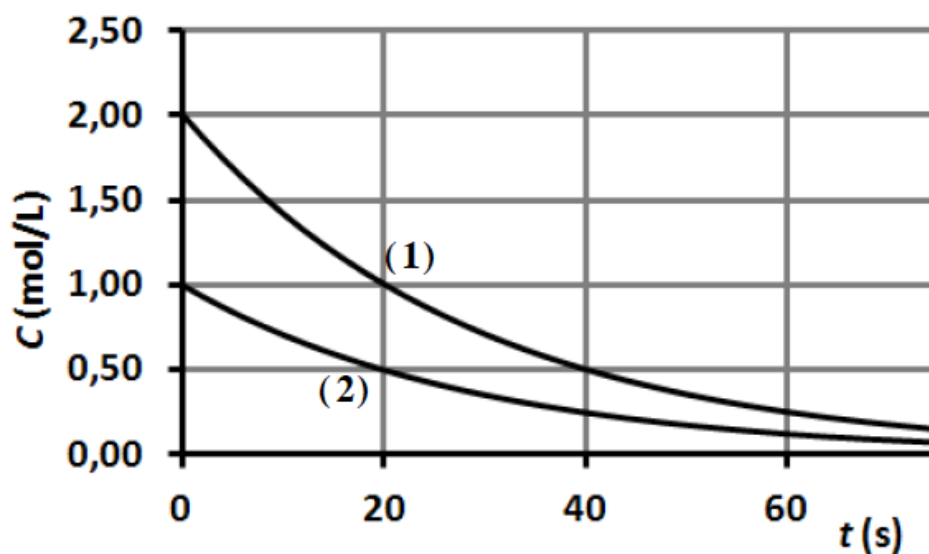
- A5. Κατά τη διέγερση ατόμου υδρογόνου ηλεκτρόνιο μεταπηδά από την ενεργειακή στάθμη $n = 2$ στην ενεργειακή στάθμη $n = 3$.

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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

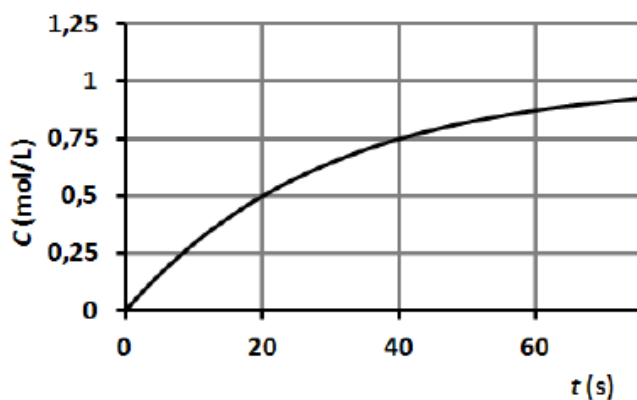
- B2.** Σε ένα δοχείο όγκου V και σταθερής θερμοκρασίας T εισάγονται τα αέρια A και B , οπότε λαμβάνει χώρα η ακόλουθη αντίδραση:



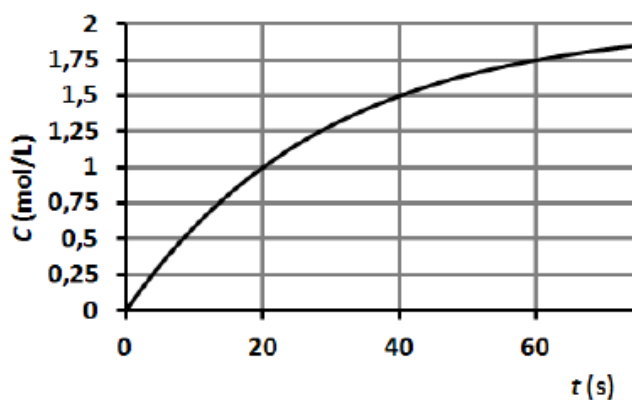
Στο διάγραμμα που ακολουθεί δίνονται οι καμπύλες αντίδρασης για τις δύο ουσίες.



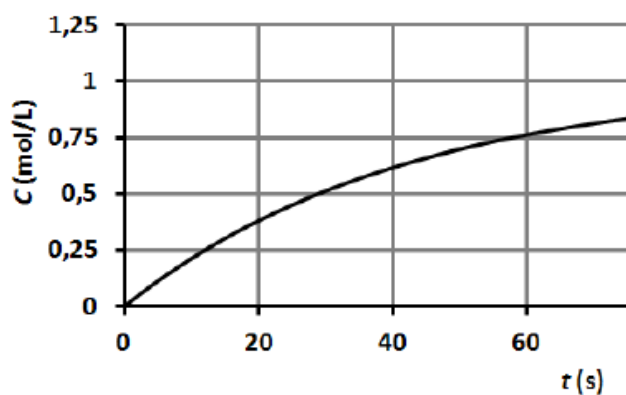
- α. Σε ποια ουσία αναφέρεται η κάθε καμπύλη; (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδα 1)
- β. Ποιο από τα κάτωθι διαγράμματα παριστάνει την καμπύλη αντίδρασης του A_2B ; (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)



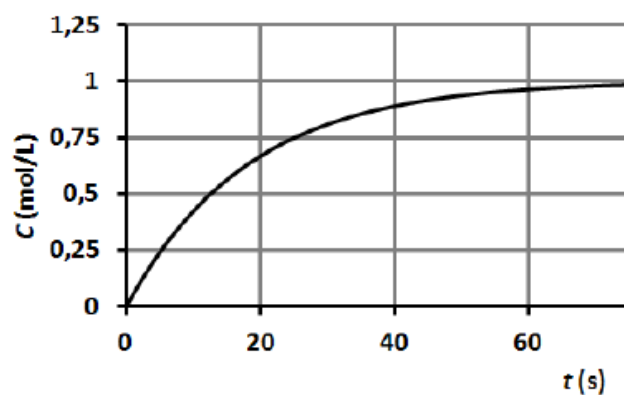
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

Μονάδες 6

- B3.** Δίνονται ίσοι όγκοι δύο διαλυμάτων των ασθενών βάσεων $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ και CH_3NH_2 της ίδιας συγκέντρωσης και θερμοκρασίας. Αν η K_b της βάσης $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη της CH_3NH_2 :

α. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο παραπάνω διαλύματα θα έχει μεγαλύτερη αρχική συγκέντρωση H_3O^+ . (μονάδες 2)

Τα δύο διαλύματα εξουδετερώνονται πλήρως με το ίδιο διάλυμα HNO_3 . Να εξηγήσετε

- β. αν τα δύο διαλύματα θα χρειαστούν την ίδια ή διαφορετική ποσότητα διαλύματος HNO_3 για να εξουδετερωθούν πλήρως. (μονάδες 2)
- γ. σε ποιο από τα διαλύματα το pH θα είναι μικρότερο, όταν θα έχει προστεθεί η μισή ποσότητα διαλύματος HNO_3 από την απαιτούμενη για την πλήρη εξουδετέρωση. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

- B4.** Δίνεται η αντίδραση



Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης $\text{A}(g) + \text{B}(g) \longrightarrow \text{Γ}(g) + \text{Δ}(g)$ είναι 50kJ και η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίστροφης αντίδρασης είναι 150kJ .

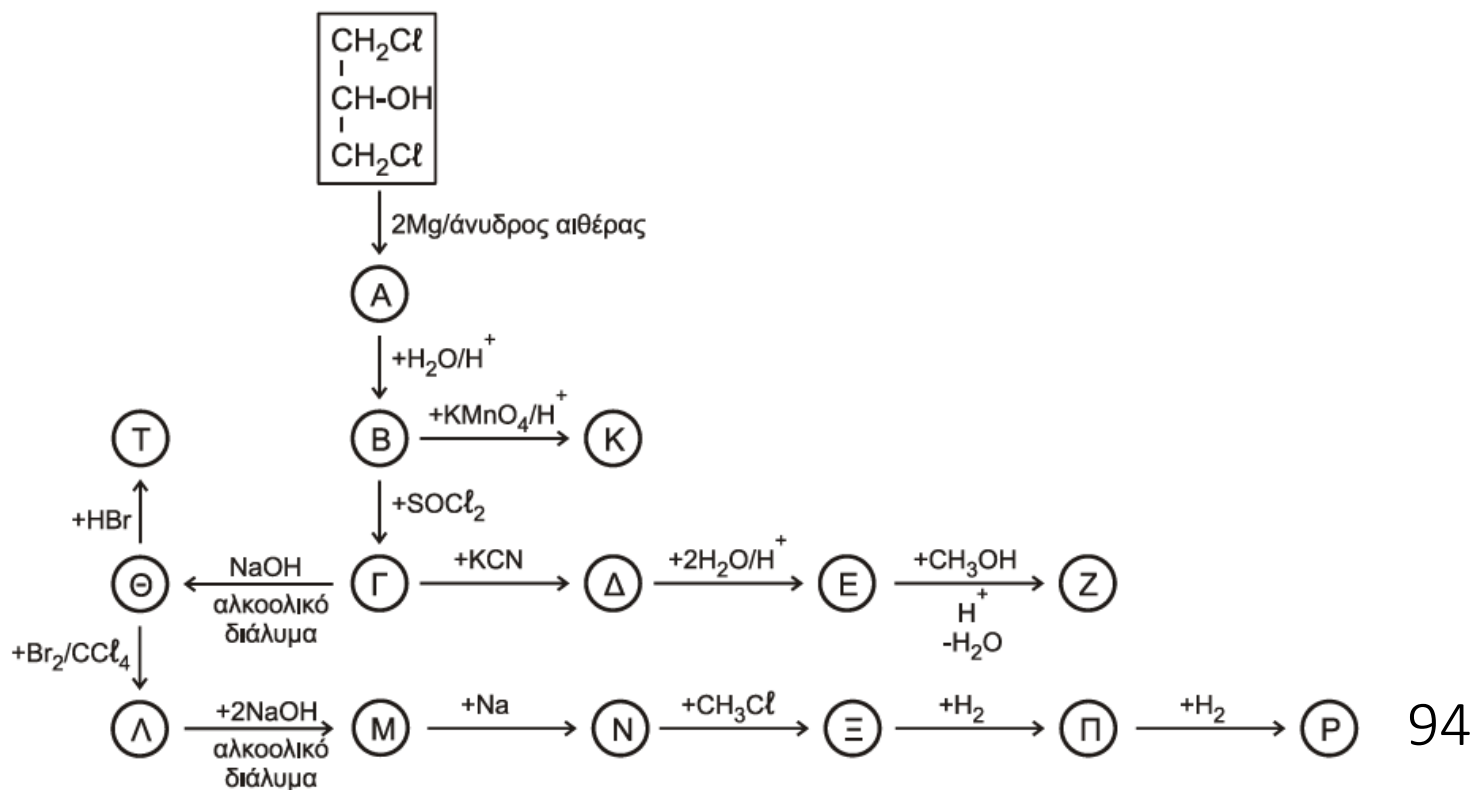
Σε δύο δοχεία σταθερού και ίσου όγκου εισάγονται ίσες ποσότητες A και B στην ίδια θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$. Στο πρώτο δοχείο η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή στους $\theta^\circ\text{C}$, ενώ το δεύτερο δοχείο έχει τοιχώματα που δεν επιτρέπουν την ανταλλαγή θερμότητας με το περιβάλλον.

Μετά την αποκατάσταση ισορροπίας να συγκρίνετε την συγκέντρωση του Γ σε κάθε δοχείο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

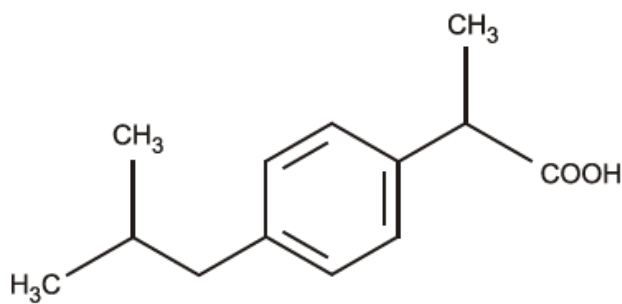
Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα αντιδράσεων.



Γ1. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ, Ν, Ξ, Π, Ρ, Τ.

Μονάδες 15

Γ2. Η ιμπουπροφαίνη ($M_r=206$) είναι η βιοενεργός ουσία σε δισκία αντιφλεγμονώδους φαρμάκου. Σε κάθε δισκίο εκτός από την ιμπουπροφαίνη περιέχονται και έκδοχα (αδρανείς προσμίξεις).



Το μόριο της ιμπουπροφαίνης

25 δισκία φαρμάκου διαλύονται σε 100 ml διαλύματος NaOH 0,5M και προκύπτει διάλυμα Α. Το διάλυμα Α αραιώνεται με νερό μέχρι όγκου 250 ml και προκύπτει το διάλυμα Β.

25 ml του διαλύματος Β εξουδετερώνονται από 12,5 ml διαλύματος HCl 0,2M. Να υπολογίσετε τη μάζα της ιμπουπροφαίνης σε κάθε δισκίο φαρμάκου.

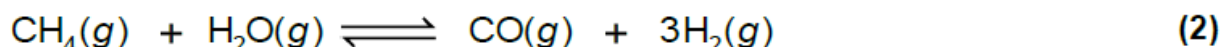
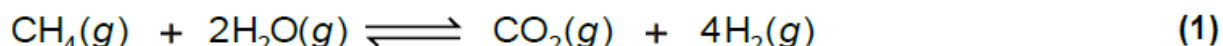
Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Το CO₂ είναι ένα από τα σπουδαιότερα βιομηχανικά αέρια και χρησιμοποιείται στην παρασκευή ανθρακούχων ποτών, ουρίας, στη μεταλλουργία, στην εξουδετέρωση υγρών αποβλήτων κ.α. Σε βιομηχανική κλίμακα λαμβάνεται ως παραπροϊόν της βιομηχανικής παρασκευής της αμμωνίας, σύμφωνα με τις αντιδράσεις των παρακάτω σταδίων:

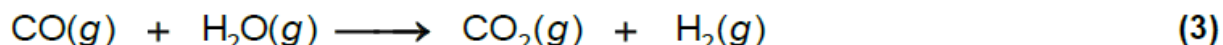
Πρώτο στάδιο:

Αντίδραση του CH₄ με υδρατμούς στους 500-700 °C, υπό πίεση και παρουσία νικελίου (Ni) ως καταλύτη:

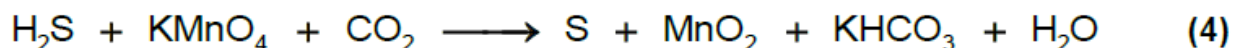


Δεύτερο στάδιο:

Το CO που παράγεται από την αντίδραση (2) αντιδρά περαιτέρω με υδρατμούς και παρουσία καταλυτών (Fe, CuO) μετατρέπεται σε CO₂ σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση που τη θεωρούμε ποσοτική:



Ορισμένες βιομηχανίες χρησιμοποιούν μέρος του παραγόμενου CO₂ της αντίδρασης (1) για την απομάκρυνση του H₂S που περιέχεται στο φυσικό αέριο σύμφωνα με την ποσοτική αντίδραση:



Δ1. Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της αντίδρασης (4) και να αναφέρετε την οξειδωτική και αναγωγική ουσία.

Μονάδες 2

Δ2. Μια βιομηχανία χρησιμοποιεί φυσικό αέριο που θεωρούμε ότι αποτελείται αποκλειστικά από μεθάνιο και προσμείξεις H_2S , σύμφωνα με την παραπάνω διεργασία (αντιδράσεις (1)-(4)). Στις συνθήκες της βιομηχανικής διεργασίας παρασκευάστηκε CO_2 από την αντίδραση (1) με ποσοστό μετατροπής 80% της αρχικής ποσότητας μεθανίου ενώ το αντίστοιχο ποσοστό μετατροπής στην αντίδραση (2) ήταν 10%. Αν αρχικά χρησιμοποιήθηκαν 1232 m^3 φυσικού αερίου και από την αντίδραση (4) παρήχθησαν 160 Kg θείου (S) τότε

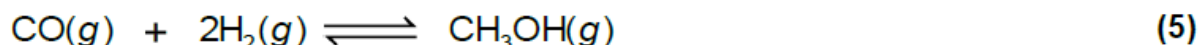
- Να υπολογίσετε τα L (STP) του μεθανίου στο αρχικό μείγμα. (μονάδες 4)
- Λαμβάνοντας υπόψη τις αντιδράσεις (1), (2), (3) και (4) να υπολογίσετε την ποσότητα του CO_2 σε L (STP) που παρελήφθη στο τέλος της διεργασίας. (μονάδες 4)

Δίνονται:

- $\text{Ar}(\text{S}) = 32$.
- $22,4 / 3 = 7,5$

Μονάδες 8

Το CO που παραλαμβάνεται από την αντίδραση (2) μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή της μεθανόλης σύμφωνα με την αντίδραση:



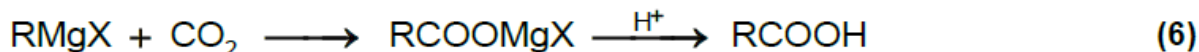
96

Δ3. Σε δοχείο σταθερού όγκου 3L βρίσκονται σε ισορροπία 2 mol CO, 1 mol H_2 και 1 mol CH_3OH .

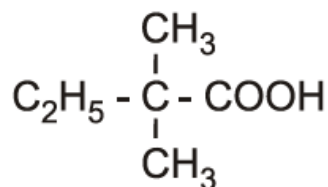
- Να υπολογίσετε τη σταθερά ισορροπίας της χημικής εξίσωσης (3). (μονάδες 3)
- Να υπολογίσετε τα mol CO που πρέπει να προσθέσουμε στο αρχικό μείγμα ώστε να παραχθεί 0,25 mol μεθανόλης επιπλέον. (μονάδες 5)

Μονάδες 8

Δ4. Το διοξείδιο του άνθρακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή οργανικών οξέων με την επίδραση αντιδραστηρίων Grignard με την παρακάτω διαδικασία:



Ποιο αντιδραστήριο Grignard πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για να παραχθεί το παρακάτω οξύ;



Μονάδες 2

Δ5. Παρασκευάζονται 0,2 mol CH_3COOH με ανάλογη διαδικασία και τα διαλύουμε σε ποσότητα νερού παρασκευάζοντας το διάλυμα Χ.

Αν θέλουμε να παρασκευάσουμε ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH}=4$, να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος NaOH 0,2M που πρέπει να αναμείξουμε με το διάλυμα Χ.

Μονάδες 5

Δίνεται ότι:

- $K_w = 10^{-14}$.
- $K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$
- Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά.
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$
- Τα δεδομένα του θέματος Δ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΝΕΟ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**

ΣΑΒΒΑΤΟ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2020

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΟΚΤΩ (8)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

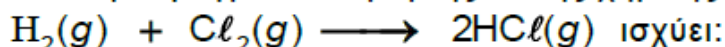
- A1.** Το μεθάνιο (CH_4) είναι ένα μη πολικό μόριο και αυτό οφείλεται
- α. στο ότι οι χημικοί δεσμοί C-H δεν είναι πολωμένοι.
 - β. στη γεωμετρία του μορίου (συμμετρικό τετραεδρικό μόριο).
 - γ. στο ότι το μόριο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο.
 - δ. στο γεγονός ότι η διπολική ροπή κάθε δεσμού C-H είναι ίση με το 0.

Μονάδες 5

- A2.** Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;
- α. Με βάση την αρχή της αβεβαιότητας το ατομικό πρότυπο του Bohr καταρρίπτεται.
 - β. Η θεωρία του Bohr κατάφερε να ερμηνεύσει τον χημικό δεσμό.
 - γ. Τα ενεργειακά επίπεδα (στάθμες) των τροχιακών σε όλα τα πολυηλεκτρονιακά άτομα έχουν την ίδια ενέργεια.
 - δ. Η στιβάδα M αντιστοιχεί σε $n = 2$.

Μονάδες 5

A3. Κατά την πραγματοποίηση της απλής χημικής αντίδρασης



- α. Η ταχύτητα της αντίδρασης αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.
- β. Η ποσότητα του υδροχλωρίου αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.
- γ. Ο ρυθμός μεταβολής της $[\text{HCl}]$ αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.
- δ. Η ταχύτητα της αντίδρασης δεν είναι σταθερή καθόλη τη διάρκειά της.

Μονάδες 5

A4. Σε δύο δοχεία σταθερού όγκου βρίσκονται σε ισορροπία $\text{CO}_2(g)$, $\text{C}(s)$ και $\text{CO}(g)$, σύμφωνα με την αντίδραση: $\text{CO}_2(g) + \text{C}(s) \rightleftharpoons 2\text{CO}(g)$.

Στο πρώτο δοχείο προσθέτουμε $\text{CO}(g)$ και $\text{C}(s)$, ενώ στο δεύτερο προσθέτουμε $\text{CO}_2(g)$ και $\text{CO}(g)$.

- α. Και στα δύο δοχεία η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα δεξιά.
- β. Και στα δύο δοχεία η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα αριστερά.
- γ. Στο πρώτο δοχείο η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα αριστερά, ενώ στο δεύτερο δεν επαρκούν τα δεδομένα για να αποφανθούμε.
- δ. Σε κανένα από τα δύο δοχεία δεν επαρκούν τα δεδομένα προκειμένου να αποφανθούμε προς τα πού θα μετατοπιστεί η χημική ισορροπία.

Μονάδες 5

A5. 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Η ενέργεια του δεύτερου ιοντισμού του ατόμου ενός στοιχείου είναι πάντα μεγαλύτερη από την αντίστοιχη ενέργεια του πρώτου ιοντισμού του ίδιου στοιχείου.
- β. Μια ουσία έχει ενθαλπία, άρα και θερμότητα.
- γ. Σε μια ογκομέτρηση το ισοδύναμο σημείο ταυτίζεται πάντα με το τελικό σημείο.
- δ. Στις αντιδράσεις που θεωρούμε μονόδρομες η σταθερά ισορροπίας (K_c) έχει τιμή πολύ κοντά στο 1.
- ε. Σύμφωνα με την απαγορευτική αρχή του Pauli δεν υπάρχει άτομο με κατανομή $1s^3$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο σχήμα B1 δίνεται ένα μέρος του Περιοδικού Πίνακα, στο οποίο σημειώνονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

H																He
														O		
Na																
K	Ca															

Σχήμα Β1

Στον πίνακα Β1 δίνονται ιδιότητες των στοιχείων που απεικονίζονται στο σχήμα Β1, όπου τα γράμματα της πρώτης στήλης αντιστοιχούν στα στοιχεία που απεικονίζονται στο σχήμα Β1.

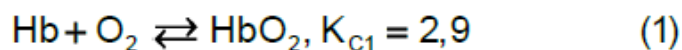
Πίνακας Β1

	Ατομική ακτίνα (10^{-11}m)	$E_{i1}(\text{kJ})$	$E_{i2}(\text{kJ})$
A	3,2	2372	5250
B	3,7	1312	-
Γ	7,3	1314	3388
Δ	18,6	496	3052
E	19,7	589	1145
Z	22,7	419	4560

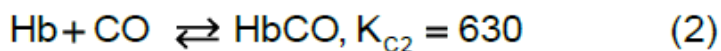
- α. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία του σχήματος Β1 με τα **A** έως **Z** του πίνακα Β1 και να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας (μονάδες 6).
- β. Δίνεται το στοιχείο $_{16}\text{S}$. Να εξηγήσετε ποια βάση θα έχει μεγαλύτερη K_b , στην ίδια θερμοκρασία: το OH^- ή το HS^- (μονάδες 2);

Μονάδες 8

- B2.** Η αιμοσφαιρίνη (Hb) ανήκει σε μια οικογένεια πρωτεϊνών που μεταφέρουν οξυγόνο από τους πνεύμονες στους ιστούς δεσμεύοντάς το σε ομάδες αίμης, σύμφωνα με την ισορροπία (1):



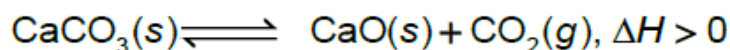
Ένα γνωστό δηλητήριο είναι το CO (g), το οποίο δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη, σύμφωνα με την ισορροπία (2):



Με βάση τις ανωτέρω ισορροπίες να εξηγήσετε τη βλαβερή δράση του CO στον άνθρωπο.

Μονάδες 4

B3. Δίνεται η αντίδραση διάσπασης του ασβεστόλιθου (CaCO_3):



Σε τέσσερα κλειστά δοχεία τοποθετείται ποσότητα $\text{CaCO}_3(s)$ και το σύστημα καταλήγει σε ισορροπία.

Η αρχική ποσότητα του ασβεστόλιθου, ο σταθερός όγκος του κάθε δοχείου καθώς και η σταθερή θερμοκρασία στην οποία διεξάγονται τα πειράματα φαίνονται στον πίνακα B3.

Πίνακας B3

Δοχείο	Αρχική ποσότητα CaCO_3 (g)	Όγκος	Θερμοκρασία
A	2	V	T
B	4	V	T
Γ	2	V	$T' < T$
Δ	2	$2V$	T

Ποια από τις παρακάτω σχέσεις α έως ε ισχύει για τη μάζα του CaO (s) στη θέση ισορροπίας στα τέσσερα δοχεία:

- α. $m_{\Delta} = m_{\Gamma} = m_{\text{B}} = m_{\text{A}}$
- β. $m_{\Delta} < m_{\Gamma} < m_{\text{B}} = m_{\text{A}}$
- γ. $m_{\Delta} > m_{\text{B}} = m_{\text{A}} > m_{\Gamma}$
- δ. $m_{\Delta} < m_{\text{B}} = m_{\text{A}} < m_{\Gamma}$
- ε. $m_{\Delta} = m_{\Gamma} < m_{\text{B}} < m_{\text{A}}$

(μονάδα 1)

Να εξηγήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

B4. Δίνεται η αντίδραση εξουδετέρωσης $\text{H}_3\text{O}^+(aq) + \text{OH}^-(aq) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$.

Πραγματοποιήθηκαν πειράματα στα οποία μελετήθηκε η θερμότητα που εκλύεται από τις αντιδράσεις οι οποίες λαμβάνουν χώρα κατά την ανάμειξη

α. δύο υδατικών διαλυμάτων Y_1 και Y_2 :

Y_1 : HNO_3 (0,01M, 100 mL)

Y_2 : NaOH (0,01 M, 100 mL)

β. δύο υδατικών διαλυμάτων Y_3 και Y_4 :

Y_3 : HCl (0,01 M, 100 mL)

Y_4 : KOH (0,01 M, 100 mL)

γ. δύο υδατικών διαλυμάτων Y_5 και Y_6 :

Y_5 : CH_3COOH (0,01 M, 100 mL)

Y_6 : NaOH (0,01 M, 100 mL)

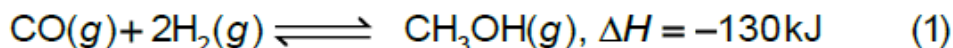
Όλες οι αναμείξεις των παραπάνω διαλυμάτων πραγματοποιήθηκαν ακριβώς στις ίδιες πειραματικές συνθήκες. Στη διεργασία (α) εκλύθηκε θερμότητα Q_1 , στη διεργασία (β) εκλύθηκε Q_2 και στη (γ) εκλύθηκε Q_3 .

Αν από τα αποτελέσματα πήραμε τα ακόλουθα πειραματικά δεδομένα (i) $Q_1 = Q_2$ και (ii) $Q_3 < Q_1$, να εξηγήσετε γιατί προέκυψαν τα πειραματικά δεδομένα (i) (μονάδες 3) και (ii) (μονάδες 5).

Μονάδες 8

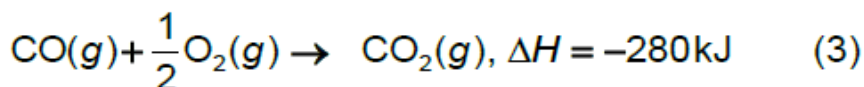
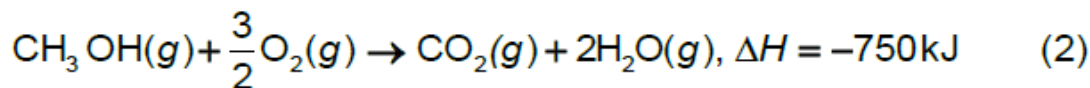
ΘΕΜΑ Γ

Η μεθανόλη (CH_3OH) είναι η απλούστερη κορεσμένη αλκοόλη με βιομηχανικό ενδιαφέρον. Η σύγχρονη βιομηχανική παραγωγή μεθανόλης έχει ως πρώτη ύλη το φυσικό αέριο. Η τελική αντίδραση της παραγωγής της δίνεται από την χημική εξίσωση:



Γ1. Σε δοχείο σταθερού όγκου 3 L εισάγονται 5 mol CO και 2 mol H_2 και το σύστημα καταλήγει σε ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση (1). Αν η απόδοση της αντίδρασης (1) στους $\theta^\circ\text{C}$ ισούται με $\alpha = 0,5$, να υπολογίσετε:

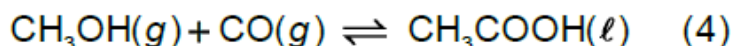
- α. Τη σταθερά χημικής ισορροπίας της χημικής εξίσωσης (1) (μονάδες 5).
- β. Ένας μαθητής ισχυρίζεται ότι η ενέργεια που εκλύθηκε από το σύστημα μέχρι να φτάσει σε ισορροπία στο ερώτημα (α) είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια που εκλύεται από την καύση 11,2 L ισομοριακού μείγματος CO και H_2 προς CO_2 και H_2O . Δίνονται ενθαλπίες των αντιδράσεων:



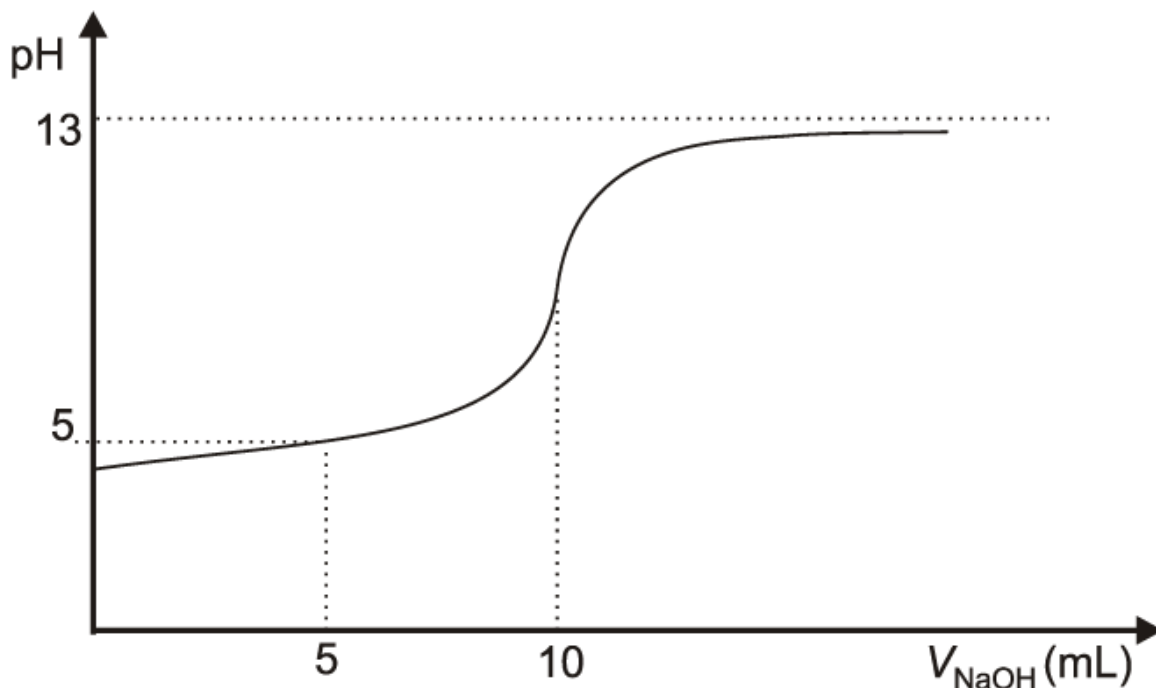
Να εξηγήσετε αν ο ισχυρισμός του μαθητή είναι σωστός (μονάδες 5).

Μονάδες 10

Γ2. Η μεθανόλη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή οξικού οξέος (CH_3COOH), σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Μια βιομηχανία παρασκευάζει οξικό οξύ με την παραπάνω μέθοδο χρησιμοποιώντας μεθανόλη (CH_3OH) και περίσσεια μονοξειδίου του άνθρακα (CO). Όταν η αντίδραση φτάσει σε ισορροπία λαμβάνεται δείγμα από το μείγμα ισορροπίας. Από το δείγμα αφαιρείται με κατάλληλη μέθοδο το μονοξείδιο του άνθρακα. Η ποσότητα που απομένει (μεθανόλη και οξικό οξύ) ζυγίζει 0,68 g και διαλύεται σε νερό, οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 όγκου 200 mL. Ποσότητα 20 mL από το Δ1 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα καυστικού νατρίου (NaOH) και η καμπύλη ογκομέτρησης, που λαμβάνεται, δίνεται στο σχήμα Γ2, όπου στα 10 mL αντιστοιχεί το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης:



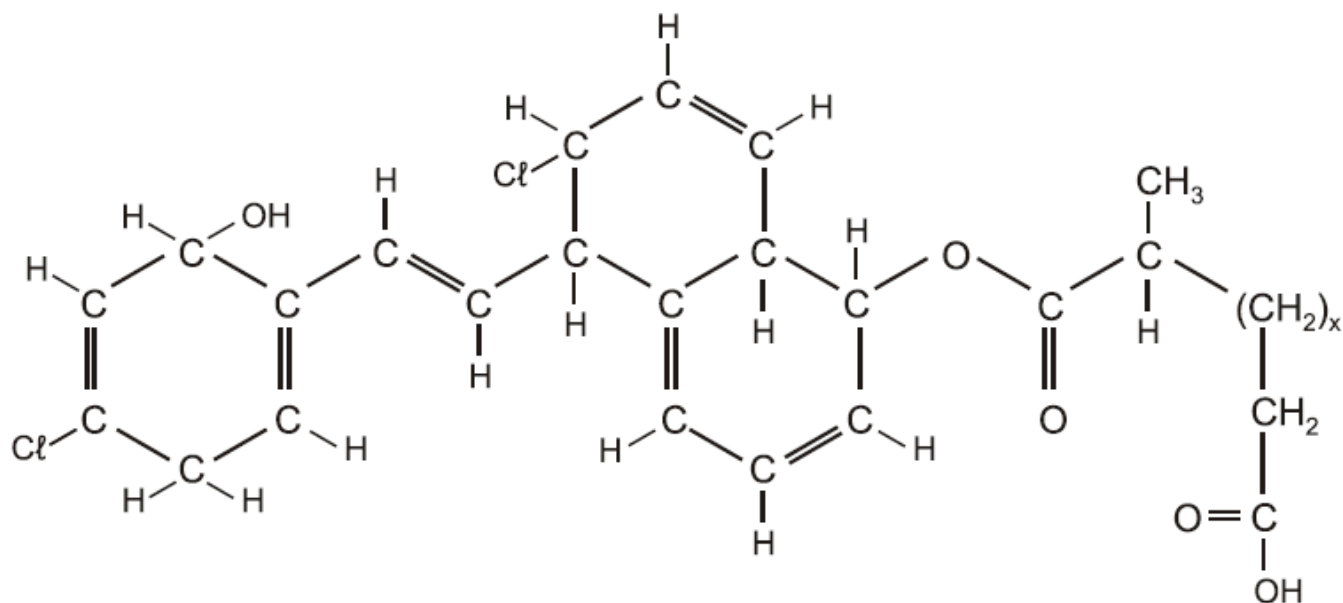
Σχήμα Γ2

- α. Να εξηγήσετε γιατί η συγκέντρωση του NaOH είναι 0,1 M (μονάδες 2).
- β. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του οξικού οξέος (K_a) (να θεωρήσετε ότι η μεθανόλη δεν αντιδρά με το καυστικό νάτριο) (μονάδες 6).
- γ. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης (4) (μονάδες 7).

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

Μία από τις ενώσεις που εξετάζονται ως πιθανή δραστική ουσία φαρμάκου είναι η χημική ένωση (I), με μοριακό τύπο $\text{C}_{23+x}\text{H}_{24+2x}\text{Cl}_2\text{O}_5$:



Χημική ένωση (I)

- Δ1.** Για την εύρεση της σχετικής μοριακής μάζας της χημικής ένωσης (I) χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της ωσμωμετρίας. Αν 50mL διαλύματος της χημικής ένωσης (I) στο οποίο έχουν διαλυθεί 0,1g αυτής εμφανίζει ωσμωτική πίεση 0,1atm στους 27°C, να βρείτε τον αριθμό x στον μοριακό τύπο.

Δίνονται:

- $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
- A_r : H=1, C=12, O=16, Cl=35 (στη χημική ένωση (I) έχει χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά το ισότοπο ^{35}Cl).

Μονάδες 5

- Δ2.** Η χημική ένωση (I) περιέχει μια καρβοξυλομάδα και ως εκ τούτου θεωρείται ως ασθενές οξύ του τύπου HA. Αν διάλυμα του μετά νατρίου άλατος της χημικής ένωσης (I), NaA, συγκέντρωσης 10^{-2} M έχει $\text{pH} = 8$, να δείξετε ότι η pK_a της χημικής ένωσης (I) είναι 4.

Μονάδες 5

- Δ3.** α. Πόσα από τα άτομα υδρογόνου της χημικής ένωσης (I) μπορούν να συμμετάσχουν στη δημιουργία δεσμών υδρογόνου (μονάδες 2);
β. Πόσα από τα άτομα της χημικής ένωσης (I) (εκτός των ατόμων υδρογόνου) μπορούν να συμμετάσχουν στη δημιουργία δεσμών υδρογόνου (μονάδες 2);

Μονάδες 4

- Δ4.** Σε ένα σύστημα οκτανόλης/νερού, όπως αυτό του Σχήματος Δ4, αποτελούμενο από 900mL οκτανόλης και 100mL νερού, διαλύονται 0,091mol της χημικής ένωσης (I) χωρίς μεταβολή του όγκου.

Μετά από την απαραίτητη διαδικασία ανάδευσης το σύστημα ηρεμεί και οι διαλύτες διαχωρίζονται σε δύο φάσεις, όπως το Σχήμα Δ4. Το pH στην υδατική φάση μετρήθηκε ίσο με 3. Να βρεθεί η τιμή του λόγου $\log \frac{[\text{χημική ένωση (I)}]_{\text{οκτ}}}{[\text{χημική ένωση (I)}]_{\text{νερ}}}$

Μονάδες 8



Σχήμα Δ4

Δ5. Η πληθώρα των ενώσεων που δυνητικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δραστικές ουσίες φαρμάκων έχει επιφέρει την ανάγκη θέσπισης κριτηρίων επιλογής, όπως τα παρακάτω:

1. Η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 500.
2. Ο αριθμός των ατόμων υδρογόνου που μπορεί να συμμετάσχουν στη δημιουργία δεσμών υδρογόνου να μην υπερβαίνει το 5.
3. Ο αριθμός των ατόμων που κάνουν δεσμούς υδρογόνου να με άτομα υδρογόνου να μην υπερβαίνει το 10.
4. Όταν η υπό εξέταση ένωση διαλύεται σε ένα διφασικό σύστημα οκτανόλης/νερού (2 διαλύτες που ΔΕΝ αναμιγνύονται, ο λόγος $\log \frac{[\text{φάρμακο}]_{\text{οκτ}}}{[\text{φάρμακο}]_{\text{νερ}}}$ να μην υπερβαίνει το 5.

Όπου $[\text{φάρμακο}]_{\text{οκτ}}$, $[\text{φάρμακο}]_{\text{νερ}}$ είναι οι συγκεντρώσεις της μη ιοντισμένης μορφής του φαρμάκου στην οκτανόλη και στο νερό, αντίστοιχα.

Να εξηγήσετε αν η χημική ένωση (I) είναι συμβατή με τα 4 παραπάνω κριτήρια;

Μονάδες 3

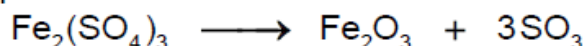
Δίνεται ότι:

- $K_w = 10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του θέματος Δ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ****ΣΑΒΒΑΤΟ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2020****ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ****ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)****ΘΕΜΑ Α**

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Η χημική αντίδραση



χαρακτηρίζεται ως:

- α. διάσπασης και οξειδοαναγωγική.
- β. διάσπασης και μεταθετική.
- γ. αποσύνθεσης και οξειδοαναγωγική.
- δ. αποσύνθεσης και μεταθετική.

Μονάδες 5

A2. Άκυκλος υδρογονάνθρακας με μοριακό τύπο C_4H_8 διαβιβάζεται σε αραιό υδατικό διάλυμα H_2SO_4 . Ως αποτέλεσμα:

- α. παράγονται πάντα δύο οργανικές ενώσεις.
- β. παράγεται πάντα μία οργανική ένωση.
- γ. σε κάθε περίπτωση το διάλυμα μετατρέπει σταγόνες ενός διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ από πράσινο σε πορτοκαλί.
- δ. σε κάθε περίπτωση το διάλυμα αποχρωματίζει σταγόνες διαλύματος KMnO_4 .

Μονάδες 5

A3. Σε υδατικό διάλυμα HNO_3 10^{-7} M στους 25°C με $K_w=10^{-14}$, η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ είναι:

- α. 10^{-7} M.
- β. $1,62 \cdot 10^{-7}$ M.
- γ. $2 \cdot 10^{-7}$ M.
- δ. $0,62 \cdot 10^{-7}$ M.

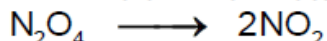
Μονάδες 5

A4. Το μεγαλύτερο μήκος κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται από ένα υδρογονοάτομο παρατηρείται κατά τη μετάβαση του ηλεκτρονίου μεταξύ των ενεργειακών σταθμών:

- α. $E_7 \rightarrow E_6$.
- β. $E_7 \rightarrow E_1$.
- γ. $E_4 \rightarrow E_3$.
- δ. $E_3 \rightarrow E_4$.

Μονάδες 5

A5. Το N_2O_4 μετατρέπεται σε NO_2 σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Τη χρονική στιγμή t ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του N_2O_4 είναι x_1 ,

ενώ ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του NO_2 είναι x_2 . Ο λόγος $\frac{x_1}{x_2}$

είναι ίσος με:

- α. 2.
- β. -2.
- γ. $\frac{1}{2}$.
- δ. $-\frac{1}{2}$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Ένας φούρνος μικροκυμάτων θερμαίνει μια ποσότητα φαγητού ακτινοβολώντας το με μικροκύματα, τα οποία απορροφώνται από το φαγητό και μετατρέπονται ποσοτικά σε θερμότητα $1,5 \cdot 10^5 \text{ J}$. Έστω ότι το μήκος κύματος της ακτινοβολίας του φούρνου είναι $6,63 \text{ nm}$. Το πλήθος των φωτονίων αυτής της ακτινοβολίας που απαιτήθηκαν κατά την παραπάνω διαδικασία είναι:

- i. $5 \cdot 10^{28}$ ii. $5 \cdot 10^{27}$ iii. $2 \cdot 10^{26}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

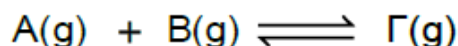
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

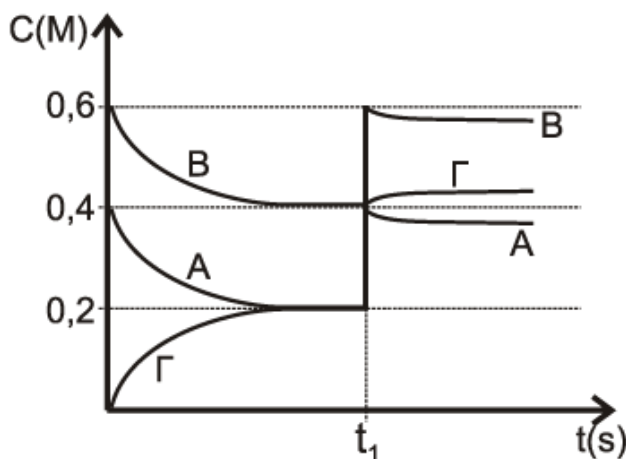
Δίνονται:

- $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
- $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

- B2.** Σε κενό δοχείο όγκου V εισάγονται τη στιγμή t_0 ποσότητες των A και B , οι οποίες αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



Τα διαγράμματα συγκέντρωσης-χρόνου για όλα τα συστατικά της αντίδρασης δίνονται στο ακόλουθο σχήμα:



Τη στιγμή t_1 η μεταβολή που προκλήθηκε στο δοχείο είναι :

- i. αύξηση του όγκου του.
ii. μείωση του όγκου του.
iii. ταυτόχρονη προσθήκη ποσοτήτων και των τριών συστατικών της αντίδρασης.

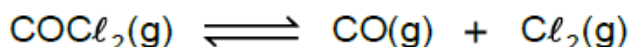
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

- B3.** Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται ποσότητα φωσγενίου, που διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



με απόδοση $\alpha_1\%$. Σε σταθερή θερμοκρασία εισάγεται επιπλέον ποσότητα φωσγενίου, οπότε η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα δεξιά με συνολική απόδοση $\alpha_2\%$. Η σχέση που συνδέει τις αποδόσεις $\alpha_1\%$ και $\alpha_2\%$ είναι:

- i. $\alpha_1\% > \alpha_2\%$ ii. $\alpha_1\% = \alpha_2\%$ iii. $\alpha_1\% < \alpha_2\%$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Η παραγωγή πρωτογενούς χαλκού αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές βιομηχανικές διεργασίες στον τομέα της μεταλλουργίας. Η μεγαλύτερη ποσότητα χαλκού παράγεται σήμερα με υπαίθρια εξόρυξη μεταλλεύματος που περιέχει μικρά ποσοστά χαλκού υπό μορφή σουλφιδίων του χαλκού. Η κατεργασία αρκετών σταδίων καταλήγει στην παραγωγή Cu_2S (χαλκόλιθος), ο οποίος μετατρέπεται σε πρωτογενή χαλκό μετά από διαβίβαση ρεύματος αέρα, σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



190,5 kg παραγόμενου χαλκού αντιδρούν με διάλυμα θειικού λευκοχρύσου(II) προς σχηματισμό διαλύματος θειικού χαλκού(II) και μεταλλικού λευκοχρύσου.

- α) Να γραφεί η χημική εξίσωση της αντίδρασης και να υποδείξετε το οξειδωτικό και αναγωγικό σώμα.

(Μονάδες 3)

Τα προϊόντα διαχωρίζονται και εισάγονται σε δύο δοχεία Α και Β. Στο δοχείο Α εισάγεται όλη η ποσότητα του θειικού χαλκού και στο δοχείο Β εισάγεται μέρος της ποσότητας του λευκοχρύσου. Το δοχείο Α περιέχει διάλυμα NaOH με τρυγικό καλιονάτριο και 69,6 kg άγνωστης ένωσης μοριακού τύπου $\text{C}_x\text{H}_{2y}\text{O}$. Παρατηρείται καταβύθιση 1200 mol καστανέρυθρου ιζήματος.

- β) Να βρείτε το συντακτικό τύπο της άγνωστης ένωσης στο δοχείο Α.

(Μονάδες 6)

Το δοχείο Β περιέχει 80 g υδρογονάνθρακα με έναν πολλαπλό δεσμό και διαβιβάζεται περίσσεια αερίου H_2 . Τελικά απορροφώνται 89,6 L H_2 σε STP.

- γ) Να βρείτε το συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα.

(Μονάδες 6)

Μονάδες 15

Δίνονται:

- $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{Cu})=63,5$

- Γ2. Ομογενές μίγμα μάζας 72 g, που αποτελείται από δύο ισομερείς ουσίες Α και Β με γενικό μοριακό τύπο $C_nH_{2n+2}O$ χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Στο πρώτο μέρος προστίθεται μεταλλικό Na και εκλύονται 6720 mL αερίου μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες (STP). Στο δεύτερο μέρος προστίθεται διάλυμα $I_2/NaOH$ και καταβυθίζονται 78,8 g ιζήματος.

Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ουσιών Α και Β καθώς και τη σύσταση του μίγματος. Όλες οι αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές-μονόδρομες.

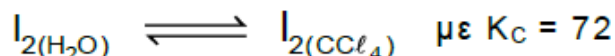
Μονάδες 10

Δίνονται:

- $Ar(C)=12, Ar(H)=1, Ar(I)=127, Ar(O)=16$

ΘΕΜΑ Δ

Το ιώδιο (I_2) αποτελεί μια ουσία με ποικιλία εφαρμογών στην καθημερινότητά μας. Το ιώδιο έχει μικρή διαλυτότητα στο νερό (H_2O), αλλά πολύ μεγάλη διαλυτότητα στον οργανικό διαλύτη τετραχλωράνθρακα (CCl_4). Η αντίδραση κατανομής του ιωδίου μεταξύ των δύο αυτών φάσεων είναι:



- Δ1. Ένας μαθητής του Λυκείου πρόσθεσε 0,2 L CCl_4 σε δοχείο με 0,6 L υδατικού διαλύματος που περιέχει 63,5 mg διαλυμένου ιωδίου. Ο μαθητής ανακίνησε καλά το δοχείο και οι δύο φάσεις που προέκυψαν αφέθηκαν να διαχωριστούν πλήρως. Το H_2O δεν αναμιγνύεται με τον CCl_4 .

Να υπολογίσετε το % ποσοστό του ιωδίου που παρέμεινε στην υδατική φάση.

Μονάδες 10

Δίνονται:

- $Ar(I)=127$

- Δ2. Αναμιγνύονται τα παρακάτω 3 διαλύματα:

- 100 mL διαλύματος NH_3 , 0,5M
- 250 mL διαλύματος CH_3NH_2 , 0,2M
- 500 mL διαλύματος HI , 0,1M

και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 2 L.

- α) Να υπολογίσετε το pH του τελικού διαλύματος.

(Μονάδες 10)

- β) Να υπολογίσετε το % ποσοστό (σε μορφή κλάσματος) της βάσης CH_3NH_2 που αντέδρασε.

(Μονάδες 5)

Μονάδες 15

Δίνονται:

- $K_w = 10^{-14}$,
- $K_{b(NH_3)} = 2 \cdot 10^{-5}$, $K_{b(CH_3NH_2)} = 5 \cdot 10^{-4}$
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ C$
- Τα δεδομένα του θέματος Δ3 επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΕΜΠΤΗ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα είναι όξινο;

- α. Διάλυμα KI.
- β. Διάλυμα NH_4Cl .
- γ. Διάλυμα Na_2CO_3 .
- δ. Διάλυμα NH_3 .

Μονάδες 5

A2. Εξώθερμη αντίδραση είναι η:

- α. $\text{Na}_{(g)} \rightarrow \text{Na}_{(g)}^+ + e^-$
- β. $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}_{(aq)}^+ + \text{OH}_{(aq)}^-$
- γ. $\text{HF}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}_{(aq)}^+ + \text{F}_{(aq)}^-$
- δ. $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

Μονάδες 5

A3. Ποια είναι η σωστή σειρά των ατομικών ακτίνων των στοιχείων ${}_1\text{H}$, ${}_2\text{He}$, ${}_3\text{Li}$, ${}_{11}\text{Na}$:

- α. $r_{\text{He}} < r_{\text{H}} < r_{\text{Na}} < r_{\text{Li}}$.
- β. $r_{\text{He}} < r_{\text{H}} < r_{\text{Li}} < r_{\text{Na}}$.
- γ. $r_{\text{H}} < r_{\text{He}} < r_{\text{Li}} < r_{\text{Na}}$.
- δ. $r_{\text{H}} < r_{\text{He}} < r_{\text{Na}} < r_{\text{Li}}$.

Μονάδες 5

A4. Αν για την αντίδραση $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ είναι $K_c = 4$ στους $\theta^\circ\text{C}$, τότε για την αντίδραση $4\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_{2(g)} + 2\text{I}_{2(g)}$ στην ίδια θερμοκρασία είναι:

- α. $K'_c = \frac{1}{4}$.
- β. $K'_c = \frac{1}{16}$.
- γ. $K'_c = 16$.
- δ. $K'_c = \frac{1}{8}$.

Μονάδες 5

- A5.** Το σύνολο των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της υγρής αμμωνίας ($\text{NH}_{3(l)}$) είναι οι ακόλουθες:
- διασποράς (London)
 - διπόλου - διπόλου
 - δεσμός υδρογόνου
 - δεσμός υδρογόνου και London

Μονάδες 5

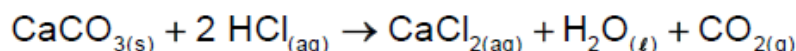
ΘΕΜΑ Β

- B1.** Δίνονται τα παρακάτω υδατικά μοριακά διαλύματα που έχουν την ίδια περιεκτικότητα % w/v και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία:
- διάλυμα γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)
 - διάλυμα ζάχαρης ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)
 - διάλυμα φορμαλδεΰδης (HCHO)

Να ταξινομήσετε τα α, β, γ κατά σειρά αυξανόμενης οσμωτικής πίεσης (μονάδα 1).
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).
Δίνονται: $A_{\text{r(H)}} = 1$, $A_{\text{r(C)}} = 12$ και $A_{\text{r(O)}} = 16$.

Μονάδες 5

- B2.** Περίσσεια σκόνης CaCO_3 αντιδρά με 100ml διαλύματος HCl 0,5 M και λαμβάνει χώρα η μονόδρομη αντίδραση:

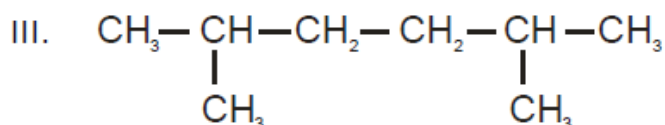
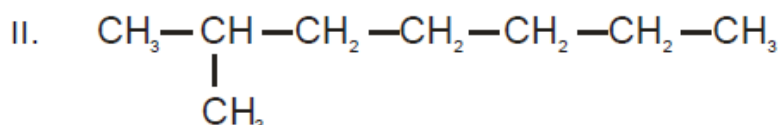
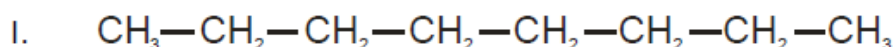


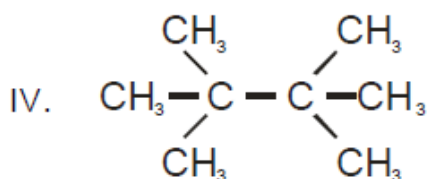
Να προβλέψετε την επίδραση που θα έχει κάθε μία από τις ακόλουθες μεταβολές στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης (μικρότερη, ίδια, μεγαλύτερη) δικαιολογώντας την απάντησή σας, αν το αρχικό πείραμα διεξαχθεί:

- Με τη ίδια ποσότητα CaCO_3 υπό μορφή μεγαλύτερων κόκκων σκόνης (μονάδες 3).
- Με την προσθήκη ίσου όγκου νερού στο διάλυμα του οξέος πριν από την προσθήκη CaCO_3 (μονάδες 3).

Μονάδες 6

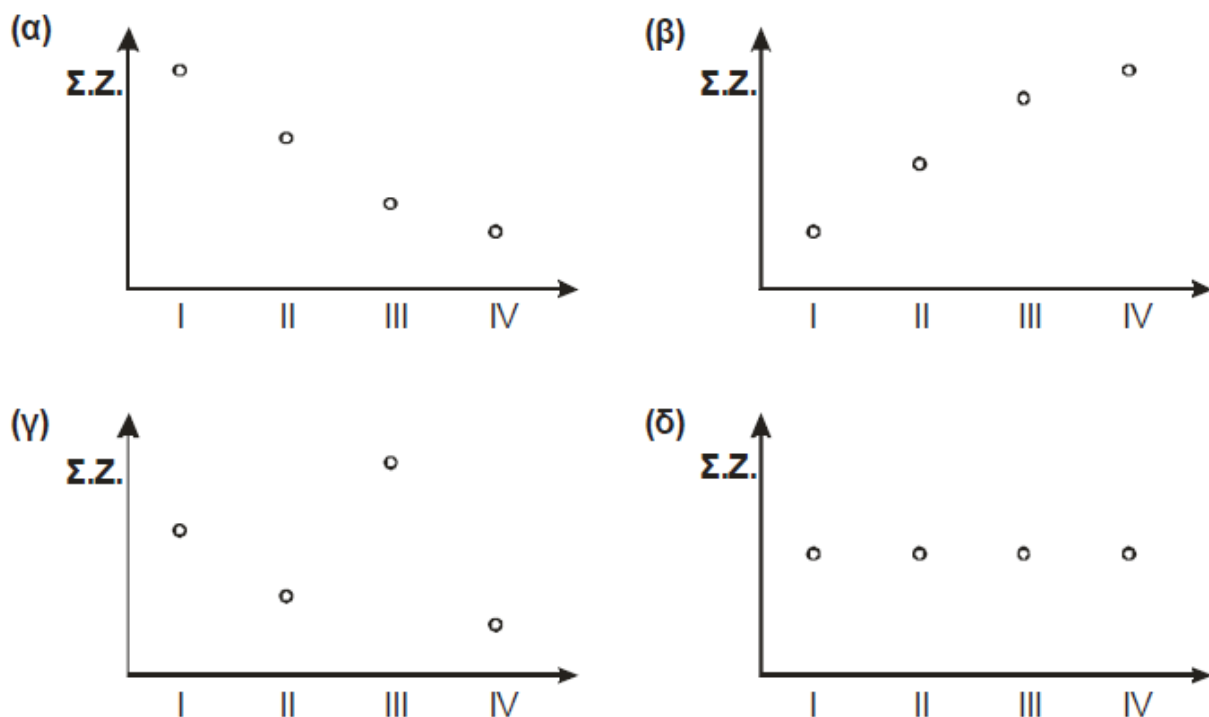
- B3.** Δίνονται τα ακόλουθα ισομερή οκτάνια:





Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα αναπαριστά καλύτερα τα πειραματικά δεδομένα αναφορικά με το σημείο ζέσεως (Σ.Ζ.) των ισομερών οκτανίων; (μονάδα 1).

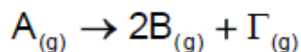
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).



111

Μονάδες 5

B4. Δίνεται η απλή αντίδραση:



Κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων sec εκλύεται ποσό θερμότητας x kJ, ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 sec εκλύονται y kJ.

- Η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη; (μονάδα 1).
- Να συγκρίνετε τα ποσά θερμότητας που εκλύονται (μονάδα 1), δικαιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

B5. Ως γνωστόν κάποια χημικά στοιχεία δεν ακολουθούν τις αρχές της ηλεκτρονιακής δόμησης.

Με το δεδομένο ότι το στοιχείο X ($Z = 46$) δεν είναι παραμαγνητικό, να δώσετε την ηλεκτρονιακή του δομή.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται διάλυμα NH_3 (Δ_1) συγκέντρωσης $c_1 = 0,1 \text{ M}$, όγκου $V = 1 \text{ L}$ και θερμοκρασίας 25°C .

- α. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Δ₁ (μονάδες 3).
- β. Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Δ₁, χωρίς μεταβολή του όγκου του, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ₂ με pH = 9 (μονάδες 4);
- γ. Το διάλυμα Δ₂ ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HBr συγκέντρωσης $c_2 = 0,05 \text{ M}$. Να υπολογιστεί ο όγκος του προτύπου διαλύματος που χρησιμοποιήθηκε κατά την ογκομέτρηση (μονάδες 3) και να αποδειχτεί ότι η συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ του διαλύματος στο τελικό σημείο είναι $10^{-5} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}} \text{ M}$ (μονάδες 3).
- δ. Για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου, χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης κυανού της θυμόλης. Ο δείκτης αυτός είναι ασθενές διπρωτικό οξύ με $\text{pK}_{a1} = 2$ και $\text{pK}_{a2} = 9$ και παρουσιάζει διαφορετικούς χρωματισμούς σε τρεις περιοχές pH. Η μορφή H_2A του δείκτη είναι κόκκινη, η μορφή HA^- είναι κίτρινη και η μορφή A^{2-} είναι μπλε. Να προσδιορισθεί το χρώμα του διαλύματος Δ₂ στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης (μονάδες 4).

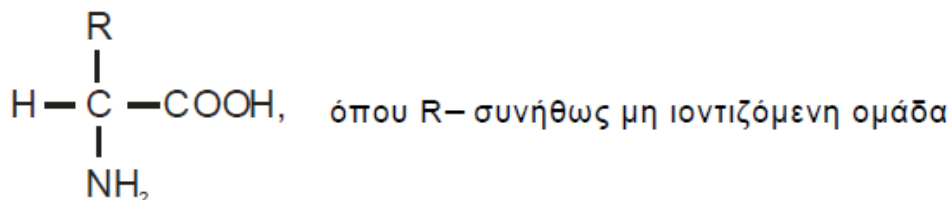
Δίνονται: $K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$.

Επίσης, δίνεται $\log \left(10^{-5} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}} \right) = -5,15$.

Να θεωρήσετε ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

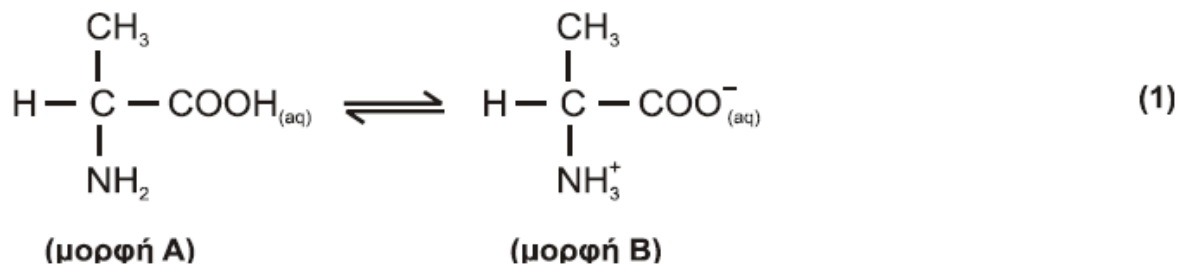
Μονάδες 17

Γ2. Τα α-αμινοξέα που αποτελούν τους δομικούς λίθους των πρωτεϊνών περιγράφονται από τον ακόλουθο γενικό μοριακό τύπο:



Επιπλέον, σε υδατικά διαλύματα συμπεριφέρονται ως αμφιπρωτικές ενώσεις.

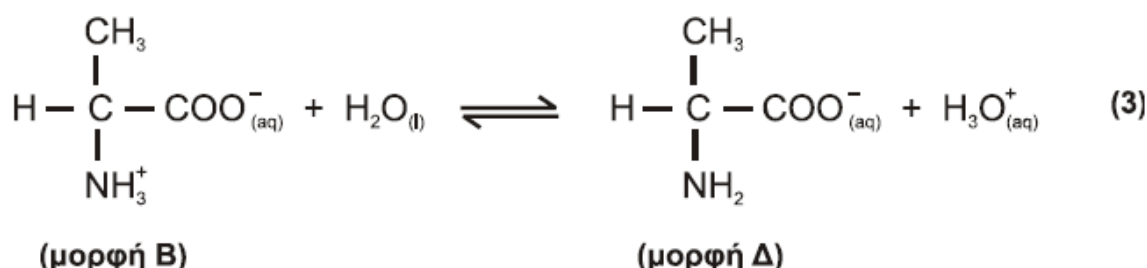
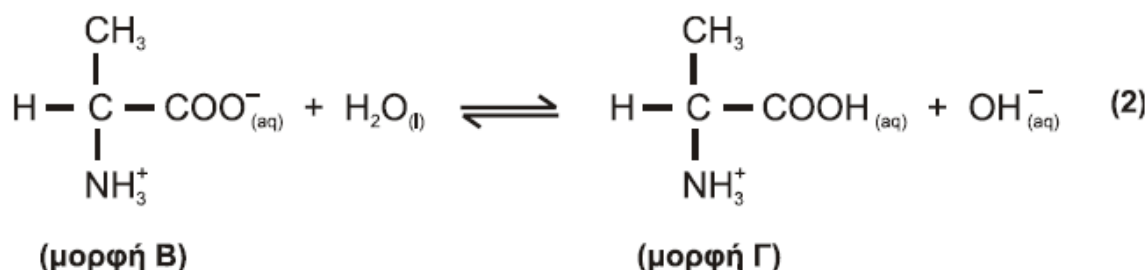
- α. Σε υδατικό διάλυμα του αμινοξέος αλανίνη έχει αποκατασταθεί η ισορροπία (1), η οποία είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά:



Να δικαιολογήσετε γιατί συμβαίνει αυτό (μονάδες 3).

Για την αλανίνη δίνονται: $pK_{a(COOH)} = 2,35$ και $pK_{b(NH_2)} = 9,69$.

- β. Ως αμφιπρωτική ένωση η αλανίνη συμμετέχει ταυτόχρονα και στις ισορροπίες (2) και (3) στα υδατικά διαλύματά της.



Ποια από τις τρεις μορφές της αλανίνης (Β, Γ, Δ) αναμένεται να επικρατεί σε pH = 1; (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας χωρίς μαθηματικούς υπολογισμούς (μονάδες 4).

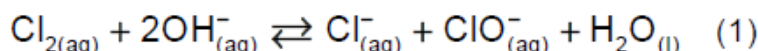
Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Το χλώριο (Cl_2) είναι αέριο το οποίο χρησιμοποιήθηκε κατά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο σαν χημικό όπλο, λόγω των τοξικών ιδιοτήτων του.

- Δ1. Η χλωρίνη, το πιο κοινό οικιακό απολυμαντικό / λευκαντικό, είναι υδατικό αλκαλικό διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (NaClO).

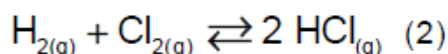
Στο υδατικό διάλυμα της χλωρίνης αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



- α. Να δικαιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπισθεί η ισορροπία (1) με προσθήκη $\text{NaOH}_{(\text{s})}$ (μονάδες 2).
- β. Είναι γνωστό ότι πολλά από τα καθαριστικά που χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση αλάτων από επιφάνειες είναι ισχυρά όξινα. Στις οδηγίες τους αναγράφεται ότι απαγορεύεται η ανάμειξή τους με χλωρίνη, λόγω έκλυσης τοξικού αερίου. Να δικαιολογήσετε γιατί υπάρχει αυτή η αυστηρή σύσταση (μονάδες 3).

Μονάδες 5

- Δ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου V και σε θερμοκρασία θ °C, εισάγονται 2 mol $\text{Cl}_{2(\text{g})}$ και 4 mol $\text{H}_{2(\text{g})}$, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία (2):



- α. Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η απόδοση της αντίδρασης (2) εάν προσθέσουμε στο δοχείο επιπλέον 2 mol $\text{Cl}_{2(\text{g})}$ στις ίδιες συνθήκες (μονάδες 3).

- β. Πόσα mol $\text{Cl}_{2(g)}$ πρέπει να προσθέσουμε επιπλέον στο αρχικό μείγμα ώστε να μη μεταβληθεί η απόδοση της αντίδρασης (μονάδες 3).

Δίνεται η $K_c = 4$ σε $\theta^\circ \text{C}$.

Μονάδες 6

- Δ3. α. Όταν μείγμα $\text{Cl}_{2(g)}$ και $\text{CH}_{4(g)}$ εκτεθεί σε διάχυτο ηλιακό φως πραγματοποιούνται αλυσιδωτές αντιδράσεις χλωρίωσης και προκύπτει μείγμα χλωροπαραγώγων. Όταν το μείγμα δεν εκτεθεί στο ηλιακό φως, δεν παρατηρείται καμία αντίδραση. Να εξηγήσετε τον ρόλο του φωτός στην χλωρίωση του μεθανίου.

Δεν απαιτείται η γραφή των χημικών αντιδράσεων ούτε ο αναλυτικός μηχανισμός τους.

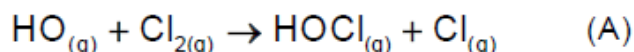
Μονάδες 4

- β. Να συγκρίνετε τον όξινο χαρακτήρα των ενώσεων HCl και HBr καθώς επίσης και των HCl και PH_3 , δικαιολογώντας την απάντησή σας.

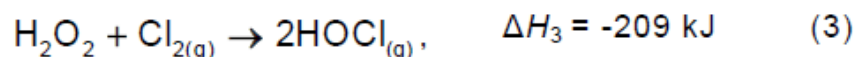
Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί $_{15}\text{P}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{35}\text{Br}$.

Μονάδες 4

- Δ4. Πιθανολογείται ότι στην ατμόσφαιρα γίνεται η αντίδραση:



Να βρεθεί η ΔH της (A) αν δίνονται:



Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΔΕΥΤΕΡΑ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Με την προσθήκη καταλύτη σε μια αμφίδρομη χημική αντίδραση
- α. αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης και προς τις δύο κατευθύνσεις.
 - β. αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης μόνο προς τη μία κατεύθυνση.
 - γ. αυξάνεται η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης.
 - δ. αυξάνεται η απόδοση της αντίδρασης.

Μονάδες 5

- A2.** Η ένωση που περιλαμβάνει έξι σ και δύο π δεσμούς είναι η
- α. CH_3CH_3 .
 - β. $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$.
 - γ. $\text{CH} \equiv \text{CH}$.
 - δ. $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CH}$.

Μονάδες 5

- A3.** Δεσμοί υδρογόνου αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της ένωσης
- α. CH_4 .
 - β. Cl_2 .
 - γ. CH_3OH .
 - δ. HCl .

Μονάδες 5

- A4.** Δίνεται η ένωση $\overset{1}{\text{C}}\text{Cl}_3\overset{2}{\text{C}}\text{H}=\text{O}$. Οι αριθμοί οξείδωσης των ατόμων $\overset{1}{\text{C}}$ και $\overset{2}{\text{C}}$ είναι, αντίστοιχα
- α. +4, +4.
 - β. +3, +1.
 - γ. +3, -1.
 - δ. +4, -4.

Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, χωρίς αιτιολόγηση, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Το HCl έχει μεγαλύτερη διπολική ροπή από το HBr , διότι το Cl είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το Br .

- β. Για τη χημική ισορροπία $2A(g) + B(s) \rightleftharpoons \Gamma(g)$ η έκφραση της K_c δίνεται από τη σχέση $K_c = \frac{[\Gamma]}{[A]^2 [B]}$.
- γ. Κατά την προσθήκη στερεού CH_3COONa σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH σε σταθερή θερμοκρασία, η συγκέντρωση των ιόντων CH_3COO^- του διαλύματος παραμένει σταθερή.
- δ. Η 2-προπανόλη ($CH_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}CH_3$) δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση.
- ε. Υδατικό διάλυμα NH_3 0,1M – NH_4Cl 0,1M αποτελεί ρυθμιστικό διάλυμα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία $_{20}Ca$ και $_{16}S$.

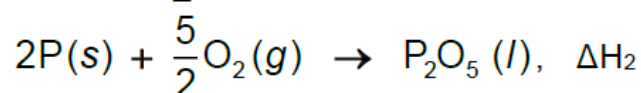
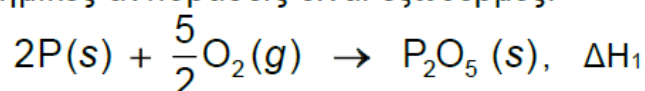
- α. Να γίνει η ηλεκτρονιακή δόμηση σε υποστιβάδες των παραπάνω στοιχείων. (μονάδες 4)
- β. Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία έχει μεγαλύτερη ενέργεια 3^{ου} ιοντισμού; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

B2. Δίνεται υδατικό διάλυμα $NaCl$ 0,1M και υδατικό διάλυμα γλυκόζης $C_6H_{12}O_6$ 0,1M. Να συγκρίνετε τις οσμωτικές πιέσεις των δύο διαλυμάτων, που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

Μονάδες 6

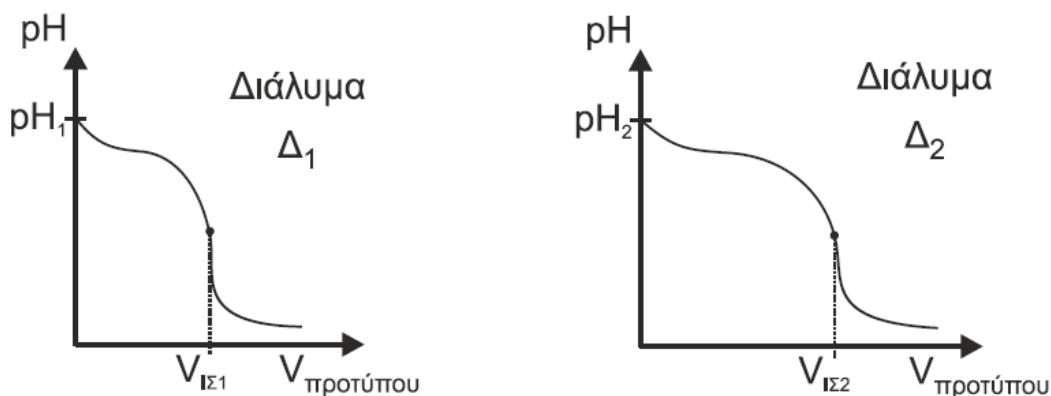
B3. Οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις είναι εξώθερμες.



Να συγκρίνετε τις απόλυτες τιμές των ΔH_1 και ΔH_2 (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 5

B4. Δίνονται οι καμπύλες ογκομέτρησης σε θερμοκρασία θ °C για δύο υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 , που περιέχουν την ίδια ασθενή μονοπρωτική βάση και ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο διάλυμα.



Για τα παραπάνω διαγράμματα ισχύει: $\text{pH}_1 = \text{pH}_2$ και $V_{\text{ΙΣ1}} < V_{\text{ΙΣ2}}$.

- α. 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

i) Το Δ_1 έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση από το Δ_2 . (μονάδα 1)

ii) Ο όγκος του Δ_1 είναι μεγαλύτερος από τον όγκο του Δ_2 . (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 2)

- β. Αν τα δύο παραπάνω διαλύματα Δ_1 και Δ_2 έχουν ίσο όγκο, αλλά περιέχουν διαφορετική μονοπρωτική ασθενή βάση, να εξηγήσετε ποια από τις δύο βάσεις είναι ισχυρότερη. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. Τρία δοχεία, αριθμημένα από το 1 έως το 3, περιέχουν το καθένα μία από τις οργανικές ενώσεις με μοριακό τύπο: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ και C_3H_4 .

Επίσης, δίνονται τα αντιδραστήρια:

A_1 : Na

A_2 : Διάλυμα CuSO_4 / NaOH και

A_3 : Διάλυμα Br_2 / CCl_4 .

Να προσδιορίσετε ποια οργανική ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο (μονάδες 3), τον συντακτικό τύπο καθεμιάς από αυτές (μονάδες 3) και να γράψετε τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται (μονάδες 4), με βάση τις επόμενες πληροφορίες:

- Το περιεχόμενο του δοχείου 1 αντιδρά με τα A_1 και A_3 , αλλά όχι με το A_2 .
- Το περιεχόμενο του δοχείου 2 αντιδρά με το A_1 , αλλά όχι με το A_2 και A_3 .
- Το περιεχόμενο του δοχείου 3 αντιδρά με το A_2 , αλλά όχι με το A_1 και A_3 .

Μονάδες 10

- Γ2. Δίνονται 10,1 g αλκυλοχλωριδίου **A** με Μ.Τ. $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl}$ και $M_r = 50,5$. Το **A** αντιδρά μερικώς με NaCN και παράγεται οργανική ένωση **B**. Όλη η ποσότητα της **B** απομονώνεται κατάλληλα και χωρίζεται σε δύο δείγματα Δ_1 και Δ_2 που περιέχουν ισομοριακές ποσότητες της ένωσης **B**. Το δείγμα Δ_1 αντιδρά πλήρως με περίσσεια H_2 , οπότε παράγονται 1,8 g οργανικής ένωσης **Γ**, που στη συνέχεια διαλύονται πλήρως σε νερό και παρασκευάζονται 200 ml υδατικού διαλύματος Υ_1 με $\text{pH} = 11,5$.

Το δείγμα Δ₂ αντιδρά με νερό σε όξινο περιβάλλον και παράγεται οργανική ένωση Δ. Όλη η ποσότητα της Δ απομονώνεται κατάλληλα και διαλύεται **πλήρως** σε νερό, οπότε προκύπτουν 400 ml διαλύματος Υ₂.

- α. Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ και Δ, δίνοντας τις σχετικές αντιδράσεις. (μονάδες 8)
- β. Να υπολογιστεί η σταθερά ιοντισμού K_b της ένωσης Γ. (μονάδες 2)
- γ. Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης παρασκευής της ένωσης Β. (μονάδες 3)
- δ. Αν η K_a της ένωσης Δ είναι 10^{-5} , να υπολογιστεί το pH του υδατικού διαλύματος Υ₂. (μονάδες 2)

Μονάδες 15

Δίνονται: $A_{r(H)} = 1$, $A_{r(C)} = 12$, $A_{r(N)} = 14$ και $A_{r(Cl)} = 35,5$.

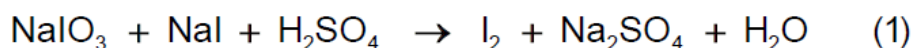
$K_w = 10^{-14}$.

$\theta = 25^\circ\text{C}$.

Να θεωρήσετε ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Δ

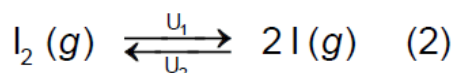
Δίνεται η χημική αντίδραση:



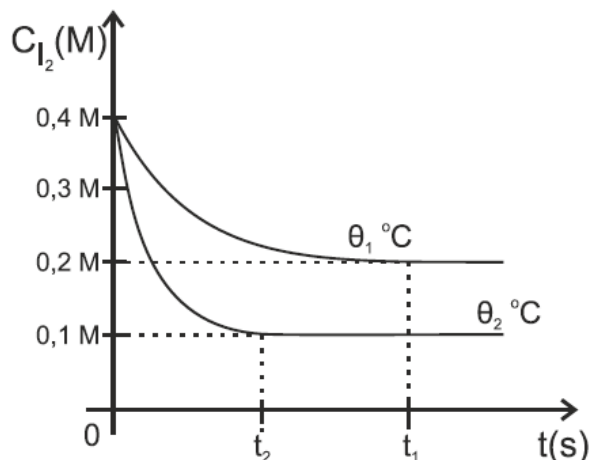
- Δ1. α. Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της χημικής αντίδρασης. (μονάδες 4)
- β. Να προσδιορίσετε ποιο σώμα είναι οξειδωτικό και ποιο αναγωγικό. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας με βάση τον ορισμό του οξειδωτικού και του αναγωγικού σώματος. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

Το I_2 που παράγεται διοχετεύεται σε δοχείο όγκου V, όπου πραγματοποιείται η ακόλουθη αντίδραση:



Η αντίδραση (2) πραγματοποιείται σε διαφορετικές θερμοκρασίες θ_1 και θ_2 . Παρακάτω παριστάνονται οι αντίστοιχες καμπύλες αντίδρασης.



Δ2. Ποια θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 3

- Δ3.** α. Χρησιμοποιώντας το διάγραμμα να υπολογίσετε τις σταθερές K_{C_1} και K_{C_2} καθώς και τις αποδόσεις α_1 και α_2 , στις θερμοκρασίες θ_1 και θ_2 , αντίστοιχα. (μονάδες 4)
- β. Να αιτιολογήσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη. (μονάδες 2)
- γ. Με ποιον άλλο τρόπο θα μπορούσατε να αιτιολογήσετε το ενδόθερμο ή εξώθερμο της αντίδρασης (2); (μονάδες 2)

Μονάδες 8

- Δ4.** α. Ποια χρονική στιγμή η ταχύτητα U_2 παίρνει τη μέγιστη τιμή της και ποια είναι η σχέση της με την ταχύτητα U_1 την ίδια χρονική στιγμή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- β. Ποια είναι η τιμή του ρυθμού μεταβολής της συγκέντρωσης του I_2 , $\frac{d[I_2]}{dt}$, τη στιγμή που η U_2 γίνεται μέγιστη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

- Δ5.** Ποια θα έπρεπε να είναι η αρχική συγκέντρωση του I_2 , έτσι ώστε στη θερμοκρασία θ_1 η απόδοση της αντίδρασης να είναι ίση με 25%;

Μονάδες 2