

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 30 ΜΑΪΟΥ 2000
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ: ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ 1°

Στις ερωτήσεις 1.1 έως 1.3, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

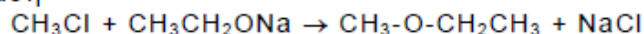
- 1.1. Να βρείτε ποιο από τα ακόλουθα σύνολα δεσμών αντιστοιχεί στο μόριο $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$:
- α. 3σ, 1π
 - β. 8σ, 1π
 - γ. 9σ, 2π
 - δ. 3σ, 2π

Μονάδες 5

- 1.2. Ένα υδατικό διάλυμα είναι βασικό στους 25 °C, όταν:
- α. $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$
 - β. $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$
 - γ. $\text{pH} < 7$
 - δ. $\text{pOH} > 7$

Μονάδες 5

- 1.3. Η αντίδραση



χαρακτηρίζεται ως:

- α. αντίδραση αποικοδόμησης
- β. αντίδραση πυρηνόφιλης υποκατάστασης
- γ. αντίδραση ηλεκτρονιόφιλης προσθήκης
- δ. αντίδραση πυρηνόφιλης προσθήκης.

Μονάδες 5

- 1.4. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις, συμπληρώνοντας τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις:

- α. Η διαδικασία σχηματισμού ιόντων κατά τη διάλυση μοριακών ενώσεων στο H_2O , ονομάζεται
- β. Ουσίες, όπως το H_2O , που μπορούν να δρουν είτε ως οξέα είτε ως βάσεις, ονομάζονται

Μονάδες 5

- 1.5. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα συμπληρωμένο κατάλληλα:

	α	β	γ	δ	ε
Συζυγές οξύ		HCOOH	NH_4^+		H_2O
Συζυγής βάση	ClO^-			H_2O	

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2°

- 2.1. Δίνονται τα στοιχεία H, O, Cl που έχουν ατομικούς αριθμούς 1, 8, 17, αντίστοιχα.

- α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των παραπάνω στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση και να αναφέρετε ονομαστικά τις αρχές και τον κανόνα της ηλεκτρονιακής δόμησης.

Μονάδες 6

β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του χλωριώδους οξέος (HClO_2).

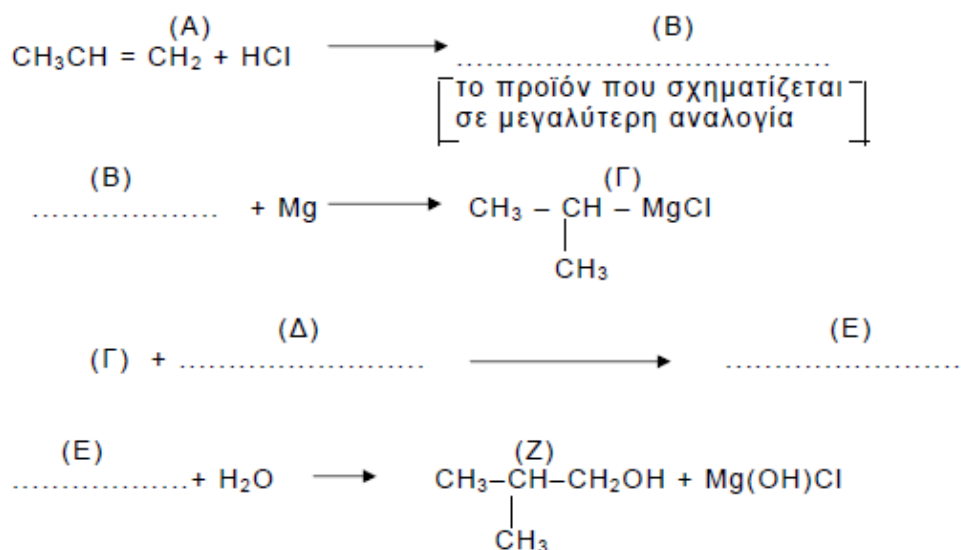
Μονάδες 5

2.2. Υδατικό διάλυμα μεθανικού οξέος (HCOOH) αραιώνεται με νερό σε σταθερή θερμοκρασία.

Πώς μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH με την αρραίωση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (θεωρείται ότι ισχύουν οι προσεγγιστικοί τύποι).

Μονάδες 5

2.3. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3^ο

4,48 L αερίου αιθενίου, μετρημένα σε κανονικές συνθήκες (stp), διοχετεύονται σε H_2O (σε όξινο περιβάλλον) και παράγεται η οργανική ένωση (Α). Η ένωση (Α) απομονώνεται και η ποσότητά της χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη (I) και (II).

α. Στο (I) μέρος της ένωσης (Α) προστίθεται ισομοριακή ποσότητα SOCl_2 . Να υπολογίσετε τον όγκο των ανόργανων αερίων προϊόντων της αντίδρασης σε κανονικές συνθήκες (stp).

Μονάδες 12

β. Το (II) μέρος της ένωσης (Α) θερμαίνεται και αντιδρά πλήρως με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου (I_2/NaOH), οπότε σχηματίζεται κίτρινο ίζημα.

β.1. Να γράψετε αναλυτικά τα στάδια και τη συνολική αντίδραση της ένωσης (Α) με το αλκαλικό διάλυμα ιωδίου.

Μονάδες 8

β.2. Να υπολογίσετε τη μάζα του ιζήματος.

Μονάδες 5

Όλες οι αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές.
Δίνονται τα ατομικά βάρη: H: 1, C: 12, I: 127.

ΘΕΜΑ 4^ο

Υδατικό διάλυμα αιθανικού νατρίου (CH_3COONa) 0,1M όγκου 2 L (διάλυμα Δ₁) έχει pH=9.

α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του αιθανικού οξέος.

Μονάδες 8

β. Στο 1 L από το διάλυμα Δ₁ προστίθενται 99 L νερού, οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ₂. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₂.

Μονάδες 8

γ. Στο υπόλοιπο 1 L από το διάλυμα Δ₁ διαλύονται 0,05 mol υδροχλωρίου (HCl), χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ₃. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₃.

Μονάδες 9

Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C. Δίνεται: $K_w = 10^{-14}$.

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2001
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ: ΧΗΜΕΙΑ**

ΘΕΜΑ 1°

Στις ερωτήσεις 1.1 έως 1.4, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1. Το πλήθος των ατομικών τροχιακών στις στιβάδες L και M είναι αντίστοιχα:

α. 4 και 9

β. 4 και 10

γ. 8 και 18

δ. 4 και 8.

Μονάδες 5

1.2. Βασικό είναι το υδατικό διάλυμα της ένωσης:

α. KCl

β. CH₃COOK

γ. NH₄NO₃

δ. CH₃C≡CH.

Μονάδες 5

1.3. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων όταν διαλυθεί σε νερό δίνει ρυθμιστικό διάλυμα.

α. HCl – NaCl

β. HCOOH – HCOONa

γ. HCl – NH₄Cl

δ. NaOH – CH₃COONa.

Μονάδες 5

1.4. Κατά την προσθήκη περίσσειας HCl σε 1 – βουτίνιο, επικρατέστερο προϊόν είναι:

α. 1,2 – διχλωροβουτάνιο

β. 1,1 – διχλωροβουτάνιο

γ. 2,2 – διχλωροβουτάνιο

δ. 2,3 – διχλωροβουτάνιο.

Μονάδες 6

1.5. Να αντιστοιχίσετε σε κάθε ηλεκτρονιακή δομή της **Στήλης I** το σωστό σώμα (στοιχείο σε θεμελιώδη ή διεγερμένη κατάσταση, ιόν) της **Στήλης II**, γράφοντας στο τετράδιό σας το γράμμα της **Στήλης I** και δίπλα τον αριθμό της **Στήλης II**.

Στήλη I	Στήλη II
α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	1. ${}_3\text{Li}$
β. $1s^2 2p^1$	2. ${}_7\text{N}^+$
γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	3. ${}_{14}\text{Si}$
δ. $1s^2 2s^2 2p^2$	4. ${}_{17}\text{Cl}^-$
	5. ${}_{16}\text{S}$

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 2°

2.1. Για να μελετηθούν τα οξέα ορθοπυριτικό (H_4SiO_4) και φωσφορικό (H_3PO_4), δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων $\text{H}=1$, $\text{O}=8$, $\text{Si}=14$, $\text{P}=15$.

α. Να ταξινομήσετε τα ηλεκτρόνια κάθε στοιχείου σε στιβάδες και υποστιβάδες

Μονάδες 3

β. Να εντάξετε τα στοιχεία σε περιόδους, κύριες ομάδες και τομείς του Περιοδικού Πίνακα.

Μονάδες 4

γ. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των παραπάνω οξέων.

Μονάδες 6

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

α. Η αντίδραση που ακολουθεί είναι αντίδραση εξουδετέρωσης.
 $\text{CH}_3\text{OK} + \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{KCl}$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

β. Αν δύο αραιά υδατικά διαλύματα Δ_1 , Δ_2 ίδιας θερμοκρασίας περιέχουν αντίστοιχα CH_3COOH και HCOOH ίδιας συγκέντρωσης. Το Δ_1 έχει τιμή $\text{pH}=4$ και το Δ_2 έχει τιμή $\text{pH}=3$. Τότε στην ίδια θερμοκρασία K_b

$$\text{CH}_3\text{COO}^- > K_b \text{HCOO}^-$$

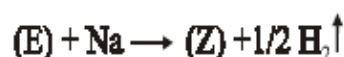
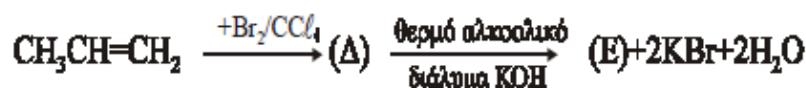
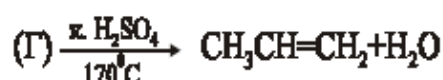
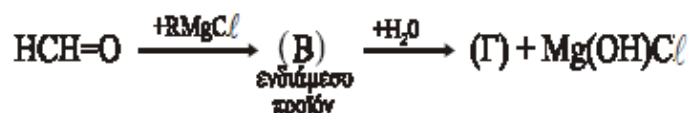
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3°

3.1 Δίνονται οι παρακάτω μετατροπές



- α. Να γράψετε τους Συντακτικούς Τύπους των οργανικών ενώσεων (RMgCl), (B), (Γ), (Δ), (E) και (Z).

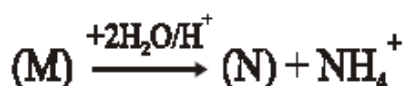
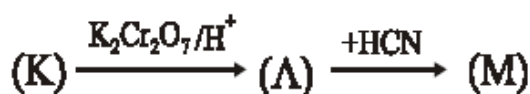
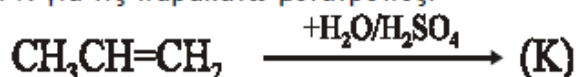
Μονάδες 12

- β. Με δεδομένο ότι ο όγκος του αερίου H_2 που εκλύεται είναι 1,12 L (μετρημένο σε STP) και ότι η ποσότητα του $CH_3CH=CH_2$ αποχρωματίζει 0,5 L διαλύματος Br_2/CCl_4 , να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (mol/L) του Br_2 στο διάλυμα Br_2/CCl_4 .

Μονάδες 5

Όλες οι παραπάνω αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές και μονόδρομες.

- 3.2. Να γράψετε τους Συντακτικούς Τύπους των οργανικών ενώσεων K, Λ, M και N για τις παρακάτω μετατροπές:



Μονάδες 8

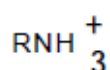
ΘΕΜΑ 4^ο

Κατά την επίδραση υδατικού διαλύματος NH_3 σε αλκυλοχλωρίδιο, σχηματίζεται ποσοτικά άλας αλκυλαμμωνίου σύμφωνα με τη μονόδρομη αντίδραση



Το υδατικό διάλυμα του άλατος που προκύπτει, όγκου 1 L, έχει συγκέντρωση 0,1 M και τιμή pH = 5.

- α. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του οξέος



Μονάδες 7

- β. Στο παραπάνω διάλυμα προστίθενται 8 g στερεού NaOH, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος, οπότε προκύπτει νέο διάλυμα.

- i. Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στο νέο διάλυμα

Μονάδες 6

- ii. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του νέου διαλύματος.

Μονάδες 12

Δίνονται: $K_w = 10^{-14}$, θερμοκρασία 25 °C, $M_{NaOH} = 40$.

Οι γνωστές προσεγγίσεις επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2002
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ: ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1^ο

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 μάζα του πρωτονίου (m_p) είναι 1836 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ηλεκτρονίου (m_e). Αν τα δύο αυτά σωματίδια κινούνται με την ίδια ταχύτητα, ποια είναι η σχέση των αντιστοίχων μηκών κύματος λ_p και λ_e , σύμφωνα με την κυματική θεωρία της ύλης του de Broglie;

α. $\lambda_e = 1836\lambda_p$

β. $\lambda_e = \frac{\lambda_p}{1836}$

γ. $\lambda_e = \lambda_p$

δ. $\lambda_e = \frac{1836}{\lambda_p}$.

Μονάδες 5

1.2. Η κατανομή των ηλεκτρονίων του ατόμου του οξυγόνου ($Z = 8$) στη θεμελιώδη κατάσταση παριστάνεται με τον συμβολισμό:

	1s	2s	2p		
α.	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)	()
β.	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)	(↑)	(↑)
γ.	(↑↓)	(↑)	(↑↑)	(↑↑)	(↑)
δ.	(↑)	(↑)	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)

Μονάδες 5

1.3. Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα οξέων που έχουν την ίδια συγκέντρωση και βρίσκονται σε θερμοκρασία 25° C έχει τη μικρότερη τιμή pH;

Δίνονται οι αντίστοιχες σταθερές ιοντισμού των οξέων.

α. HCOOH με $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$

β. CH_3COOH με $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$

γ. ClCH_2COOH με $K_a = 1,5 \cdot 10^{-3}$

δ. Cl_2CHCOOH με $K_a = 5 \cdot 10^{-2}$.

Μονάδες 5

- 1.4. Ποιος από τους παρακάτω υδρογονάνθρακες αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα CuCl δίνοντας κεραμέρυθρο ίζημα;
- $\text{CH}_3\text{--CH=CH}_2$
 - $\text{CH}_3\text{--C}\equiv\text{C--CH}_3$
 - $\text{CH}_2\text{=CH--CH=CH}_2$
 - $\text{CH}_3\text{--C}\equiv\text{CH}$.

Μονάδες 5

- 1.5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη "Σωστό" ή "Λάθος" δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση.
- Στα πολυηλεκτρονικά άτομα οι ενεργειακές στάθμες των υποστιβάδων της ίδιας στιβάδας ταυτίζονται.
 - Ο δευτερεύων ή αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός καθορίζει τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους.
 - Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του $_{11}\text{Na}$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια πρώτου ιοντισμού του $_{19}\text{K}$.
 - Στη θερμοκρασία 37°C , τα ουδέτερα υδατικά διαλύματα έχουν pH μικρότερο του 7.
 - Οι φαινόλες είναι ισχυρότερα οξέα από τις αλκοόλες.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1. Δίνεται η οργανική ένωση $\overset{4}{\text{C}}\text{H}_2=\overset{3}{\text{C}}\text{H}-\overset{2}{\text{C}}\equiv\overset{1}{\text{C}}\text{H}$ της οποίας τα άτομα άνθρακα αριθμούνται από 1 έως 4, όπως φαίνεται παραπάνω.

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

Μονάδες 3

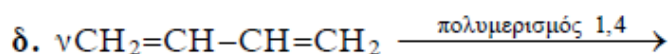
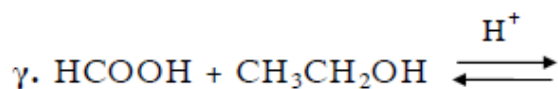
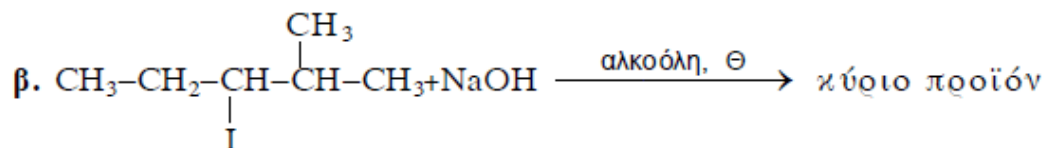
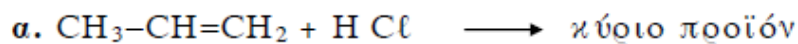
- Μεταξύ ποιων ατόμων σχηματίζονται οι π δεσμοί;

Μονάδες 4

- Να αναφέρετε τι είδος υβριδικά τροχιακά έχει κάθε άτομο άνθρακα της ένωσης.

Μονάδες 6

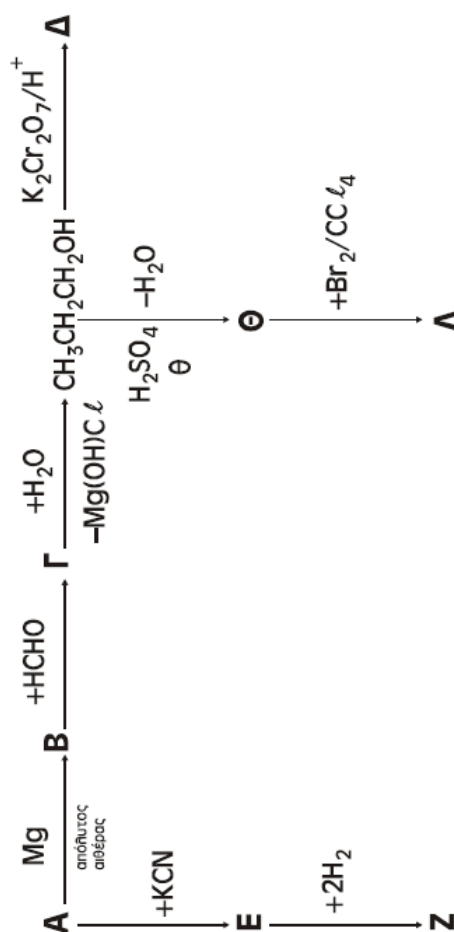
2.2. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 12

ΘΕΜΑ 3^ο

Δίνονται οι παρακάτω μετατροπές στις οποίες οι ενώσεις **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **E**, **Z**, **Θ** και **Λ** είναι τα κύρια οργανικά προϊόντα. Δίνεται ότι η ένωση **Δ** είναι το οργανικό οξύ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.



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

Μονάδες 16

- 3.2. Να γράψετε την αντίδραση της πλήρους οξειδωσης της αλκοόλης $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ στο οξύ **Δ**, με διάλυμα διχρωμικού καλίου οξινισμένου με θειικό οξύ ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$).

Μονάδες 5

- 3.3. Πόσα mL διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 M απαιτούνται για την πλήρη οξειδωση 0,06 mol της αλκοόλης;

Μονάδες 4

Όλες οι παραπάνω αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές και μονόδρομες.

ΘΕΜΑ 4ο

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

Δ_1 : HCl 1M

Δ_2 : HCOONa 1M

- 4.1. Να υπολογίσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων.

Μονάδες 8

- 4.2. 50 mL του διαλύματος Δ_1 αραιώνονται με προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C, έως τελικού όγκου 200 mL (διάλυμα Δ_3). 100 mL του διαλύματος Δ_2 αραιώνονται με προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C, έως τελικού όγκου 800 mL (διάλυμα Δ_4). Τα διαλύματα Δ_3 και Δ_4 αναμιγνύονται σχηματίζοντας το διάλυμα Δ_5 .

- α. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ_5 ;

Μονάδες 8

- β. 0,15 mol HCl διαλύονται στο διάλυμα Δ_5 χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, σε θερμοκρασία 25°C, σχηματίζοντας διάλυμα Δ_6 . Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ_6 ;

Μονάδες 9

Δίνονται: $K_w=10^{-14}$, $K_{\text{aHCOOH}}=10^{-4}$, σε θερμοκρασία 25°C .

Να ληφθούν υπόψη οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 7 ΙΟΥΝΙΟΥ 2003
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. Με προσθήκη νερού δεν μεταβάλλεται το pH υδατικού διαλύματος:

- α. CH_3COOH
- β. NH_4Cl
- γ. NaCl
- δ. CH_3COONa

Μονάδες 3

1.2. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν αντιδρά με NaOH ;

- α. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- β. CH_3COOH
- γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Μονάδες 4

1.3. Στο ιόν ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ ο αριθμός των ηλεκτρονίων στην υποστιβάδα 3d και στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:

- α. 2
- β. 5
- γ. 3
- δ. 6

Μονάδες 4

1.4. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών (n , l , m_l , m_s) δεν είναι επιτρεπτή για ένα ηλεκτρόνιο σε ένα άτομο ;

- α. $(4, 2, 2, +\frac{1}{2})$
- β. $(4, 1, 0, -\frac{1}{2})$

$$\gamma. \quad (4, 2, 3, +\frac{1}{2}) \quad \delta. \quad (4, 3, 2, -\frac{1}{2})$$

Μονάδες 4

1.5. 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. Τα καρβοξυλικά οξέα διασπούν τα ανθρακικά άλατα.
- β. Στην αντίδραση $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$ το Br ανάγεται.
- γ. Ο κβαντικός αριθμός του spin (m_s) συμμετέχει στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας του ηλεκτρονίου.
- δ. Για το άτομο του οξυγόνου (${}_8\text{O}$), στη θεμελιώδη κατάσταση, η κατανομή των ηλεκτρονίων είναι: $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2$.
- ε. Στοιχεία μετάπτωσης είναι τα στοιχεία που καταλαμβάνουν τον τομέα d του περιοδικού πίνακα.

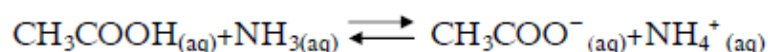
Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού:

$$K_a (\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}, \quad K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5} \quad \text{και} \quad K_w = 10^{-14}$$

- α. Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία:



Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

- β. Να προβλέψετε αν υδατικό διάλυμα του άλατος $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο, γράφοντας τις αντιδράσεις των ιόντων του άλατος με το νερό.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

2.2. Δίνεται ο παρακάτω πίνακας:

Ενέργειες ιοντισμού (MJ/mol)		
$\text{Li}_{(g)} \rightarrow \text{Li}^+_{(g)} + e^-$	$E_{i1} = 0,52$	
$\text{Li}^+_{(g)} \rightarrow \text{Li}^{2+}_{(g)} + e^-$	$E_{i2} = 7,30$	
$\text{Li}^{2+}_{(g)} \rightarrow \text{Li}^{3+}_{(g)} + e^-$	$E_{i3} = 11,81$	

- α. Να εξηγήσετε γιατί ισχύει η διάταξη $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3}$ για τις ενέργειες ιοντισμού.

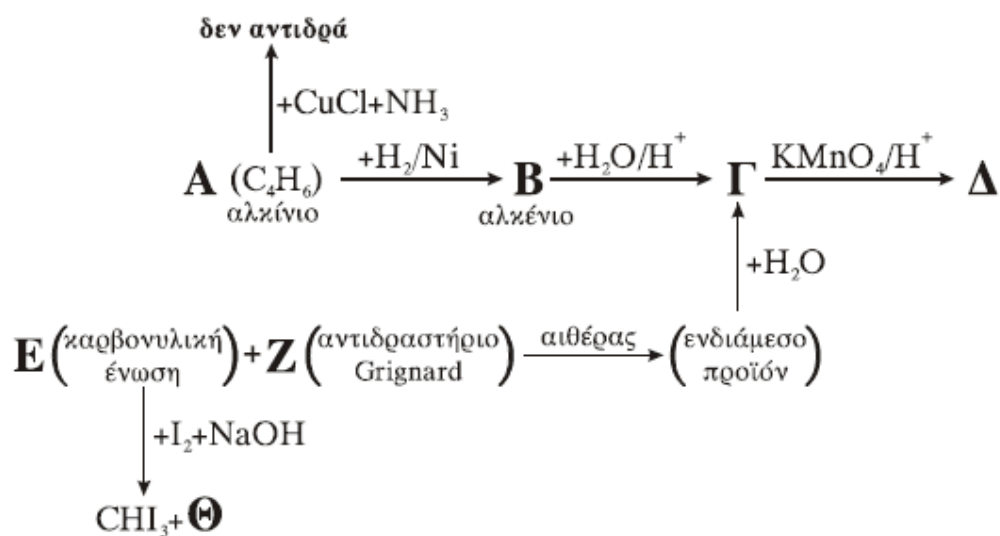
Μονάδες 6

- β. Να εξηγήσετε γιατί η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του ${}^3\text{Li}$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια πρώτου ιοντισμού του ${}^{11}\text{Na}$.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ.

Μονάδες 14

- β. Ποιες από τις ενώσεις του διαγράμματος, εκτός από την Ε, δίνουν επίσης την αλογονοφορμική αντίδραση;

Μονάδες 4

- γ. Ποια από τις ενώσεις του διαγράμματος αντιδρά με Na και ποια ανάγει το αντιδραστήριο Fehling (φελίγγειο υγρό); Να γραφούν οι αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4ο

Διαθέτουμε διάλυμα Δ_1 που περιέχει HCOOH συγκέντρωσης c M. Ογκομετρούνται 50 mL του διαλύματος Δ_1 με πρότυπο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 1M. Για την πλήρη εξουδετέρωση του HCOOH απαιτούνται 100 mL διαλύματος NaOH, οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα Δ_2 όγκου 150 mL.

- α. Στο διάλυμα Δ_1 να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c M του HCOOH και το βαθμό ιοντισμού του.

Μονάδες 9

- β. Τα 150 mL του διαλύματος Δ_2 αραιώνονται με νερό μέχρι όγκου 500 mL, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Μονάδες 8

- γ. Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος διαλύματος KMnO_4 συγκέντρωσης 0,5M οξινισμένου με H_2SO_4 , που μπορεί να αποχρωματισθεί από 200 mL του αοχικού διαλύματος Δ_1 ;

Μονάδες 8

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι υδατικά, στους 25°C και $K_{\text{a}(\text{HCOOH})} = 2 \cdot 10^{-4}$, $K_{\text{w}} = 10^{-14}$.

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

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 2004
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.** Τι είδους τροχιακό περιγράφεται από τους κβαντικούς αριθμούς $n = 3$ και $\ell = 2$;
- α. 3d
 - β. 3f
 - γ. 3p
 - δ. 3s

Μονάδες 5

- 1.2.** Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε διεγερμένη κατάσταση του ατόμου του φθορίου (${}_9\text{F}$);
- α. $1s^2 2s^2 2p^6$
 - β. $1s^2 2s^2 2p^5$
 - γ. $1s^2 2s^1 2p^6$
 - δ. $1s^1 2s^1 2p^7$

Μονάδες 5

- 1.3.** Ποια από τις παρακάτω ενώσεις αντιδρά με αλκοολικό διάλυμα NaOH;
- α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 - γ. $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
 - δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

Μονάδες 5

- 1.4.** Σε αραιό υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου V_1 με βαθμό ιοντισμού α_1 ($\alpha_1 < 0,1$) προσθέτουμε νερό σε σταθερή θερμοκρασία, μέχρι ο τελικός όγκος του διαλύματος να γίνει $4V_1$. Ο βαθμός ιοντισμού α_2 της NH_3 στο αραιωμένο διάλυμα είναι:
- α. $\alpha_2 = 2\alpha_1$
 - β. $\alpha_2 = 4\alpha_1$
 - γ. $\alpha_2 = \alpha_1$
 - δ. $\alpha_2 = \frac{1}{2}\alpha_1$

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. Ο μαγνητικός κβαντικός αριθμός m_l καθορίζει το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους.
 - β. Στο $\text{HC}\equiv\text{CH}$ τα δύο άτομα του άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με ένα σ και δύο π δεσμούς.
 - γ. Με την προσθήκη στερεού NH_4Cl σε υδατικό διάλυμα NH_3 , με σταθερή θερμοκρασία και χωρίς μεταβολή όγκου, η τιμή του pH του διαλύματος αυξάνεται.
 - δ. Από τα κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα (RCOOH) μόνο το μεθανικό οξύ (HCOOH) παρουσιάζει αναγωγικές ιδιότητες.
 - ε. Στοιχείο που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση και έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^3$, ανήκει στην ομάδα 13 (IIIA) του Περιοδικού Πίνακα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1.** Δίνονται τα χημικά στοιχεία $_{11}\text{Na}$ και $_{17}\text{Cl}$.

- α. Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των παραπάνω στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση;

Μονάδες 2

- β. Ποιο από τα δύο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα; (μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4

- 2.2. Διαθέτουμε τις οργανικές ενώσεις προπανικό οξύ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$), προπανάλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$) και 1-βουτίνιο ($\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$) καθώς και τα αντιδραστήρια:

αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού I (CuCl/NH_3),

όξινο ανθρακικό νάτριο (NaHCO_3),

φελίγγειο υγρό ($\text{CuSO}_4/\text{NaOH}$).

Να γράψετε στο τετράδιό σας:

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

Μονάδες 3

- β. σωστά συμπληρωμένες (σώματα και συντελεστές) τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν, όταν η καθεμιά οργανική ένωση αντιδράσει με το αντιδραστήριο που επιλέξατε.

Μονάδες 6

- 2.3. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 τα οποία περιέχουν HCl , CH_3COONa και NH_4Cl αντίστοιχα. Τα διαλύματα αυτά βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C και έχουν την ίδια συγκέντρωση c .

- α. Να κατατάξετε τα παραπάνω διαλύματα κατά σειρά αυξανόμενης τιμής pH .

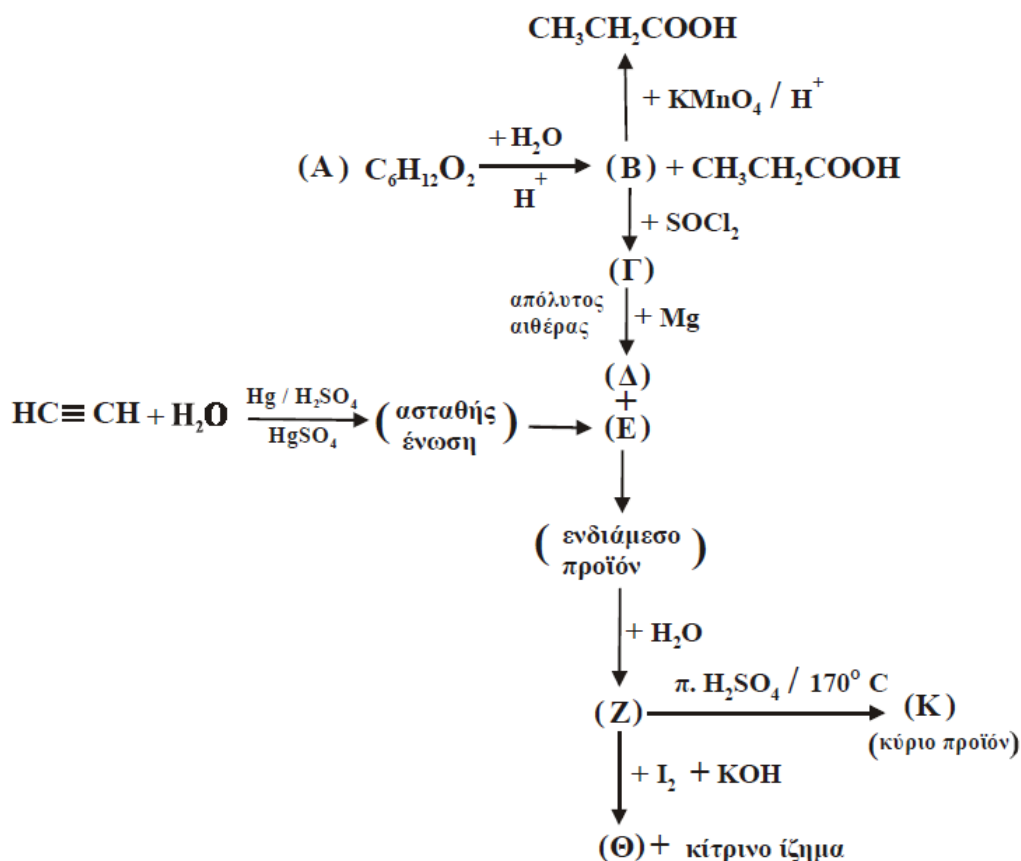
Μονάδες 3

- β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 3^ο

Δίνεται το διάγραμμα των παρακάτω χημικών μετατροπών:



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

Μονάδες 16

- β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης πλήρους οξείδωσης της οργανικής ένωσης **B** σε $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ με διάλυμα KMnO_4 οξιτισμένου με H_2SO_4 ($\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$) (μονάδες 5). Πόσα mL διαλύματος KMnO_4 0,1 M οξιτισμένου με H_2SO_4 απαιτούνται για την παραγωγή 0,02 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ από την ένωση **B**; (μονάδες 4)

Η παραπάνω αντίδραση θεωρείται μονόδρομη και ποσοτική.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 4°

Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα υδατικά διαλύματα Δ_1 : CH_3COOH 0,1 M και Δ_2 : CH_3COONa 0,01 M.

Να υπολογίσετε:

- α. το pH καθενός από τα παραπάνω διαλύματα.

Μονάδες 6

- β. το pH του διαλύματος Δ_3 που προκύπτει από την ανάμιξη ίσων όγκων από τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 .

Μονάδες 8

- γ. την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμίξουμε το διάλυμα Δ_1 με διάλυμα NaOH 0,2 M, έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_4 το οποίο να έχει pH ίσο με 4.

Μονάδες 11

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C και $K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})} = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.

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

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 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 μέγιστος αριθμός των ηλεκτρονίων που είναι δυνατόν να υπάρχουν σε ένα τροχιακό, είναι:
- 2.
 - 14.
 - 10.
 - 6.

Μονάδες 5

- 1.2.** Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αποδίδει τη δομή ατόμου στοιχείου του τομέα s στη θεμελιώδη κατάσταση;

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$.
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^3$.

Μονάδες 5

- 1.3.** Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης, κατά Brønsted- Lowry;

- HCN/CN⁻.
- H₃O⁺/OH⁻.
- H₂CO₃ / CO₃²⁻.
- NH₄⁺ / NH₂⁻.

Μονάδες 5

1.4. Στο μόριο του $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ υπάρχουν:

- α. 8σ και 3π δεσμοί.
- β. 9σ και 2π δεσμοί.
- γ. 10σ και 1π δεσμοί.
- δ. 8σ και 2π δεσμοί.

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. Ο κβαντικός αριθμός του spin δεν συμμετέχει στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας του ηλεκτρονίου, ούτε στον καθορισμό του τροχιακού.
- β. Κατά την επικάλυψη p-p ατομικών τροχιακών προκύπτουν πάντοτε π δεσμοί.
- γ. Κατά τον υβριδισμό ενός s και ενός p ατομικού τροχιακού προκύπτουν δύο sp υβριδικά τροχιακά.
- δ. Όσο και αν αραιωθεί ένα ρυθμιστικό διάλυμα, το pH του παραμένει σταθερό.
- ε. Το τροχιακό 1s και το τροχιακό 2s έχουν ίδιο σχήμα και ίδια ενέργεια.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Δίνονται τα στοιχεία $_{20}\text{Ca}$ και $_{21}\text{Sc}$.

- α. Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση;

Μονάδες 2

- β. Ποιο από τα δύο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4

- γ. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων Ca^{2+} και Sc^{3+} .

Μονάδες 2

2.2. Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα ασθενούς οξέος HA:

Δ_1 συγκέντρωσης c_1 και θερμοκρασίας 25°C ,

Δ_2 συγκέντρωσης c_2 ($c_2 > c_1$) και θερμοκρασίας 25°C και

Δ_3 συγκέντρωσης $c_3 = c_1$ και θερμοκρασίας 45°C .

Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος ΗΑ στα παραπάνω διαλύματα είναι αντίστοιχα α_1 , α_2 και α_3 όπου σε κάθε περίπτωση ο βαθμός ιοντισμού είναι μικρότερος από 0,1 .

α. Σε ποιο από τα παραπάνω διαλύματα η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος ΗΑ έχει τη μεγαλύτερη τιμή; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4

β. Για τους βαθμούς ιοντισμού ισχύει:

1) $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$.

2) $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$.

3) $\alpha_2 < \alpha_1 < \alpha_3$.

4) $\alpha_3 < \alpha_2 < \alpha_1$.

Να επιλέξετε τη σωστή από τις παραπάνω σχέσεις.

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

2.3. Από τις παρακάτω ενώσεις:

Βουτάνιο $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

1 -Βουτίνιο $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$

1 - Βουτένιο $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

2 - Βουτένιο $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$

α. ποιες μπορούν να αποχρωματίσουν διάλυμα Br_2/CCl_4 ;

Μονάδες 3

β. ποια αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού Ι (CuCl/NH_3);

Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης.

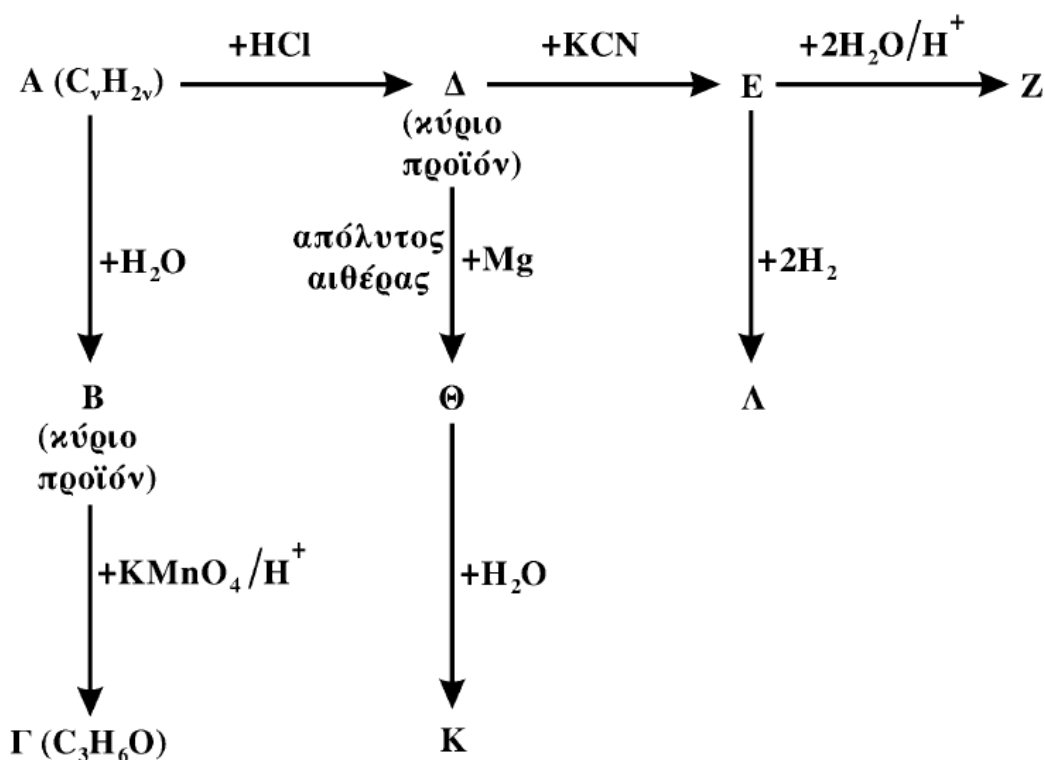
Μονάδες 3

γ. ποια δίνει, με προσθήκη HCl , ένα μόνο προϊόν;

Μονάδα 1

ΘΕΜΑ 3^ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



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

Μονάδες 18

- β. Ποιες από τις οργανικές ενώσεις **B**, **Λ**, **Z** έχουν, κατά Brönsted-Lowry, ιδιότητες οξέων και ποιες έχουν ιδιότητες βάσεων;

Μονάδες 3

- γ. 0,5 mol της οργανικής ένωσης **B** προστίθενται σε 500 mL διαλύματος KMnO_4 0,1 M οξιτισμένου με H_2SO_4 . Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται, και να εξετάσετε αν θα αποχρωματισθεί το διάλυμα του KMnO_4 .

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 4^ο

Υδατικό διάλυμα (Δ_1) όγκου 600 mL περιέχει 13,8 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (RCOOH , όπου $\text{R} = \text{C}_v\text{H}_{2v+1}$, $v \geq 0$). Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος στο διάλυμα είναι $\alpha = 2 \cdot 10^{-2}$ και το διάλυμα έχει $\text{pH} = 2$.

- 4.1. α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος RCOOH .

Μονάδες 4

β. Να βρείτε τον συντακτικό τύπο του οξέος RCOOH .

Μονάδες 4

- 4.2. Στο διάλυμα Δ_1 προστίθενται 750 mL υδατικού διαλύματος NaOH 0,4 M. Το διάλυμα που προκύπτει, αραιώνεται σε τελικό όγκο 1,5 L (διάλυμα Δ_2).

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 .

Μονάδες 8

- 4.3. Στο διάλυμα Δ_2 προστίθενται 0,15 mol HCl , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ_3 .

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ και RCOO^- που περιέχονται στο διάλυμα Δ_3 .

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

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

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 9

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 3 ΙΟΥΝΙΟΥ 2006
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. 1.
- β. 3.
- γ. 5.
- δ. 7.

Μονάδες 5

- 1.2.** Στη θεμελιώδη κατάσταση όλα τα ηλεκτρόνια σθένους ενός στοιχείου ανήκουν στην 3s υποστιβάδα. Το στοιχείο αυτό μπορεί να έχει ατομικό αριθμό
- α. 8.
 - β. 10.
 - γ. 12.
 - δ. 13.

Μονάδες 5

- 1.3.** Με το Na_2CO_3 αντιδρά
- α. η αιθανόλη.
 - β. το αιθανικό οξύ.
 - γ. το προπένιο.
 - δ. το προπίνιο.

Μονάδες 5

- 1.4.** Το συζυγές οξύ της βάσης HCO_3^- είναι
- α. CO_3^{2-} .
 - β. HCO_2^- .
 - γ. H_2CO_3 .
 - δ. CO_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. Ιοντισμός μιας ομοιοπολικής ένωσης είναι η αντίδραση των μορίων αυτής με τα μόρια του διαλύτη προς σχηματισμό ιόντων.
 - β. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ενός στοιχείου καθορίζει τον αριθμό της περιόδου, στην οποία ανήκει το στοιχείο.
 - γ. Τα μέταλλα έχουν σχετικά υψηλές τιμές ενέργειας ιοντισμού.
 - δ. Οι π δεσμοί είναι ασθενέστεροι των σ δεσμών.
 - ε. Κατά την αλογόνωση του μεθανίου παρουσία διάχυτου φωτός λαμβάνεται μίγμα προϊόντων.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Δίνονται τα στοιχεία H, N, O με ατομικούς αριθμούς 1, 7, 8 αντίστοιχα. Να γράψετε:

- α.** Τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των ατόμων N και O στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 2

- β.** Τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του νιτρώδους οξέος (HNO_2).

Μονάδες 4

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

- α.** Σε διάλυμα NH_3 η προσθήκη στερεού NH_4Cl , χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των ιόντων OH^- του διαλύματος (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

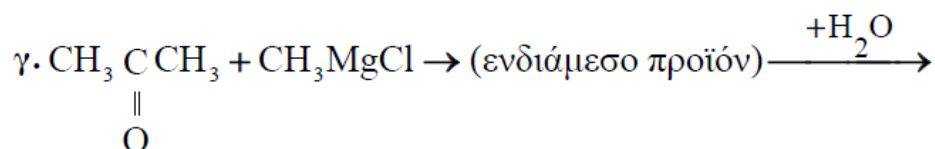
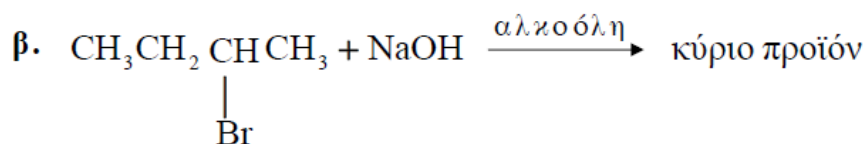
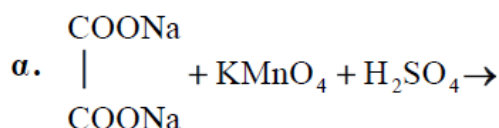
Μονάδες 5

- β.** Το στοιχείο $_{11}\text{Na}$ έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το στοιχείο $_{12}\text{Mg}$ (μονάδα 1).

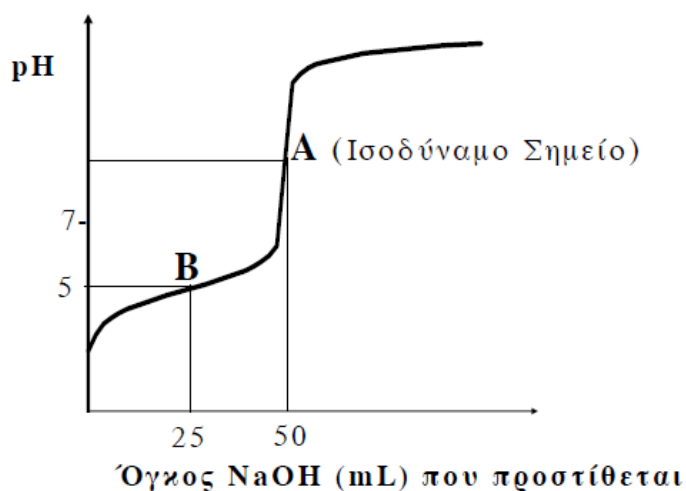
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

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



Μονάδες 9



Για την πλήρη εξουδετέρωση του HA απαιτούνται 50mL του διαλύματος Δ₂.

- 4.1.** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του οξέος HA στο διάλυμα Δ₁.

Μονάδες 4

- 4.2. α.** Στο σημείο B της καμπύλης ογκομέτρησης έχουν προστεθεί 25mL του προτύπου διαλύματος Δ₂ και το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι 5. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA (μονάδες 8).

- β.** Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο (μονάδες 7).

Μονάδες 15

- 4.3.** Υδατικό διάλυμα Δ₃ ασθενούς οξέος HB 0,1M έχει pH=2,5. Ποιο από τα δύο οξέα HA, HB είναι το ισχυρότερο;

Μονάδες 6

Δίνονται:

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

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 31 ΜΑΪΟΥ 2007
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. Πόσα ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση του στοιχείου $_{18}\text{Ar}$ έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό $m_l = -1$;
- α. 6.
β. 8.
γ. 4.
δ. 2.

Μονάδες 5

- 1.2. Η ηλεκτρονιακή δομή του $_{25}\text{Mn}^{2+}$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι
- α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$.
β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$.
γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$.
δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^4 4s^2$.

Μονάδες 5

- 1.3. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις έχει τους περισσότερους σ δεσμούς;
- α. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$.
β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$.
γ. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$.
δ. $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$.

Μονάδες 5

- 1.4. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος - βάσης κατά Brønsted - Lowry;
- α. $\text{H}_3\text{O}^+ - \text{OH}^-$.
β. $\text{H}_2\text{S} - \text{S}^{2-}$.
γ. $\text{HS}^- - \text{S}^{2-}$.
δ. $\text{HCl} - \text{H}_3\text{O}^+$.

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. Σύμφωνα με την κβαντομηχανική, τα ηλεκτρόνια κινούνται σε κυκλικές τροχιές γύρω από τον πυρήνα του ατόμου.
- β. Διάλυμα που περιέχει σε ίσες συγκεντρώσεις HCl και KCl είναι ρυθμιστικό.
- γ. Στο μόριο του αιθυλενίου, τα δύο άτομα C συνδέονται μεταξύ τους με ένα σ δεσμό του τύπου sp^2-sp^2 και ένα π δεσμό.
- δ. Ισοδύναμο σημείο είναι το σημείο της ογκομέτρησης όπου έχει αντιδράσει πλήρως η ουσία (στοιχειομετρικά) με ορισμένη ποσότητα του πρότυπου διαλύματος.
- ε. Κατά την αντίδραση προπινίου με περίσσεια HCl, προκύπτει ως κύριο προϊόν το 1,2-διχλωροπροπάνιο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

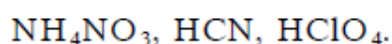
- 2.1. α. Πόσα στοιχεία στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν τρία μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα M και ποιοι είναι οι ατομικοί τους αριθμοί; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4

- β. Ένα από τα στοιχεία αυτά ανήκει στον τομέα p του περιοδικού πίνακα. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου που ανήκει στην ίδια ομάδα με αυτό και έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}); (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 3

- 2.2. α. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των παρακάτω ενώσεων:



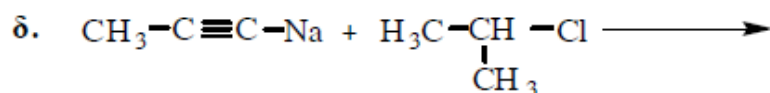
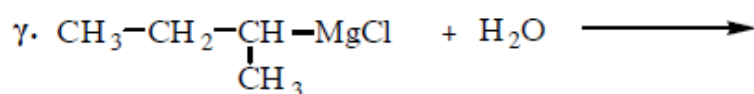
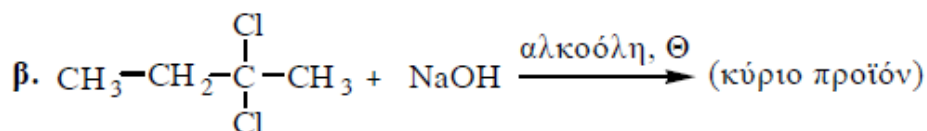
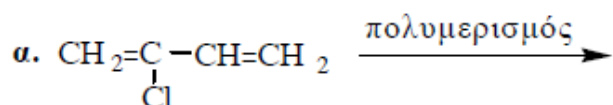
Δίνονται: ${}_7N$, ${}_1H$, ${}_8O$, ${}_6C$, ${}_{17}Cl$.

Μονάδες 6

- β. Διάλυμα HCl και διάλυμα CH_3COOH έχουν το ίδιο pH. Ίσοι όγκοι των δύο αυτών διαλυμάτων εξουδετερώνονται πλήρως με το ίδιο διάλυμα NaOH. Σε ποια από τις δύο εξουδετερώσεις καταναλώθηκε μεγαλύτερη ποσότητα διαλύματος NaOH; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4

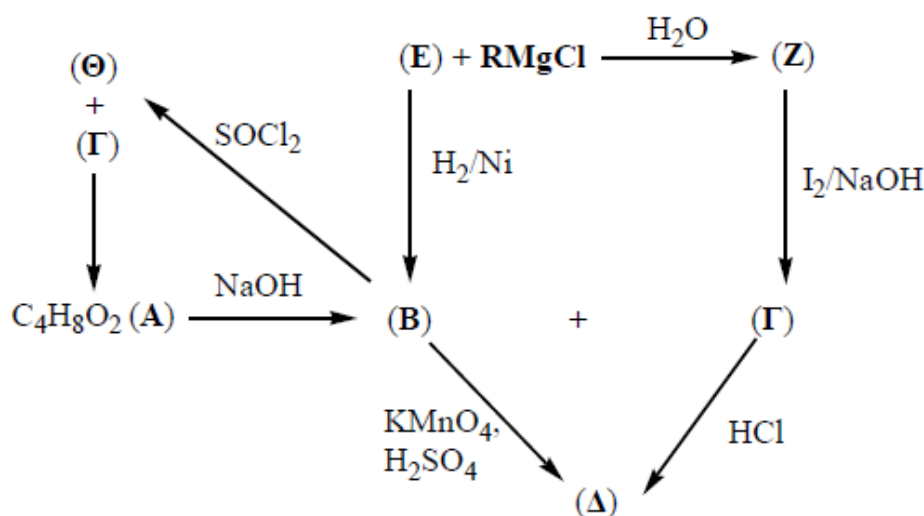
2.3. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3^ο

3.1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



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

Μονάδες 16

β. Να γράψετε αναλυτικά τα στάδια της αντίδρασης της ένωσης **Z** με το αλκαλικό διάλυμα **I₂**.

Μονάδες 3

- 3.2. Αλκίνιο (C_nH_{2n-2}) με επίδραση υδατικού διαλύματος $H_2SO_4 - HgSO_4$ παράγει τελικά ένωση, η οποία με αμμωνιακό διάλυμα $AgNO_3$ σχηματίζει κάτοπτρο. Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος του αλκινίου (μονάδες 2).

2,6 g του αλκινίου αυτού αντιδρούν με περίσσεια αμμωνιακού διαλύματος $CuCl$. Να υπολογιστεί η μάζα του ιζήματος που θα σχηματιστεί (μονάδες 4).

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $C=12$, $H=1$, $Cu=63,5$.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 4^ο

Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα CH_3NH_2 , τα Δ_1 και Δ_2 . Το διάλυμα Δ_1 έχει συγκέντρωση 1M και $pH=12$. Για το διάλυμα Δ_2 ισχύει η σχέση $[OH^-]=10^8 [H_3O^+]$.

- 4.1. α. Να υπολογίσετε την K_b της CH_3NH_2 .

Μονάδες 4

β. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της CH_3NH_2 στο διάλυμα Δ_2 .

Μονάδες 5

- 4.2. Όγκος V_1 του διαλύματος Δ_1 αναμιγνύεται με όγκο V_2 του διαλύματος Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_3 με $pH=11,5$.

α. Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων $\frac{V_1}{V_2}$.

Μονάδες 6

β. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα Δ_3 .

Μονάδες 3

- 4.3. Να υπολογίσετε τα mol αερίου HCl που πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 (χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος) ώστε να προκύψει διάλυμα με $pH=5$.

Μονάδες 7

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

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 31 ΜΑΪΟΥ 2008
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1^ο

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** Το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας του Na ($Z=11$) μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών στη θεμελιώδη κατάσταση:

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

Μονάδες 5

- 1.2** Στο μόριο του $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ υπάρχουν:

- α. 6σ και 2π δεσμοί.
- β. 6σ και 3π δεσμοί.
- γ. 7σ και 2π δεσμοί.
- δ. 7σ και 3π δεσμοί.

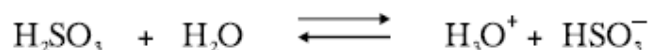
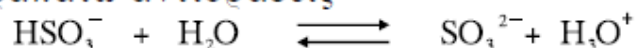
Μονάδες 5

- 1.3** Με την επίδραση ενός αντιδραστηρίου Grignard (RMgX) σε προπανόνη (CH_3COCH_3) και υδροόλυση του προϊόντος προσθήκης προκύπτει:

- α. πρωτοταγής αλκοόλη.
- β. δευτεροταγής αλκοόλη.
- γ. τριτοταγής αλκοόλη.
- δ. καρβοξυλικό οξύ.

Μονάδες 5

- 1.4** Στις παρακάτω αντιδράσεις



το ανιόν HSO_3^- συμπεριφέρεται ως:

- α. οξύ.
- β. αμφιπρωτική ουσία.
- γ. βάση.
- δ. πρωτονιοδότης.

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. Το πολυμερές $[-CH_2-CH=CH-CH_2-]_n$ προέρχεται από πολυμερισμό της ένωσης $CH_3-CH=CH-CH_3$.
- β. Ο σ δεσμός είναι ισχυρότερος του π δεσμού, διότι στην περίπτωση του σ δεσμού επιτυγχάνεται μεγαλύτερη επικάλυψη τροχιακών από την περίπτωση του π δεσμού.
- γ. Αν προστεθεί 1 mol CH_3COOH και 1 mol $NaOH$ σε νερό, προκύπτει διάλυμα με $pH=7$ στους $25^\circ C$.
- δ. Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου έχει μεγαλύτερη τιμή από την πρώτη ενέργεια ιοντισμού του ιδίου ατόμου.
- ε. Από την αντίδραση της μεθανάλης ($HCHO$) με το κατάλληλο αντιδραστήριο Grignard μπορεί να προκύψει η μεθανόλη (CH_3OH).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

Δίνονται τα στοιχεία Α και Β με ατομικούς αριθμούς 15 και 17 αντίστοιχα.

2.1 α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 2

β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης AB_3 .

Μονάδες 3

γ. Ποιο από τα δύο στοιχεία Α και Β έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

2.2 Υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου V (διάλυμα Δ_1) αραιώνεται με νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 2V (διάλυμα Δ_2).

α. Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_2 είναι διπλάσια από τη συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_1 . (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4).

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 5

β. Στο διάλυμα Δ_1 προστίθεται μικρή ποσότητα στερεού υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) χωρίς μεταβολή όγκου και προκύπτει διάλυμα Δ_3 .

Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ_3 είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ_1 . (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Μονάδες 5

2.3 Σε τέσσερα δοχεία 1, 2, 3 και 4 περιέχονται οι ενώσεις αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$), αιθανάλη (CH_3CHO), προπανόνη (CH_3COCH_3) και αιθανικό οξύ (CH_3COOH). Σε κάθε δοχείο περιέχεται μία μόνο ένωση.

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

α. Οι ενώσεις που περιέχονται στα δοχεία 2 και 4 αντιδρούν με Na.

β. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 2 αντιδρά με Na_2CO_3 .

γ. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 1 αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου (αντιδραστήριο Tollens).

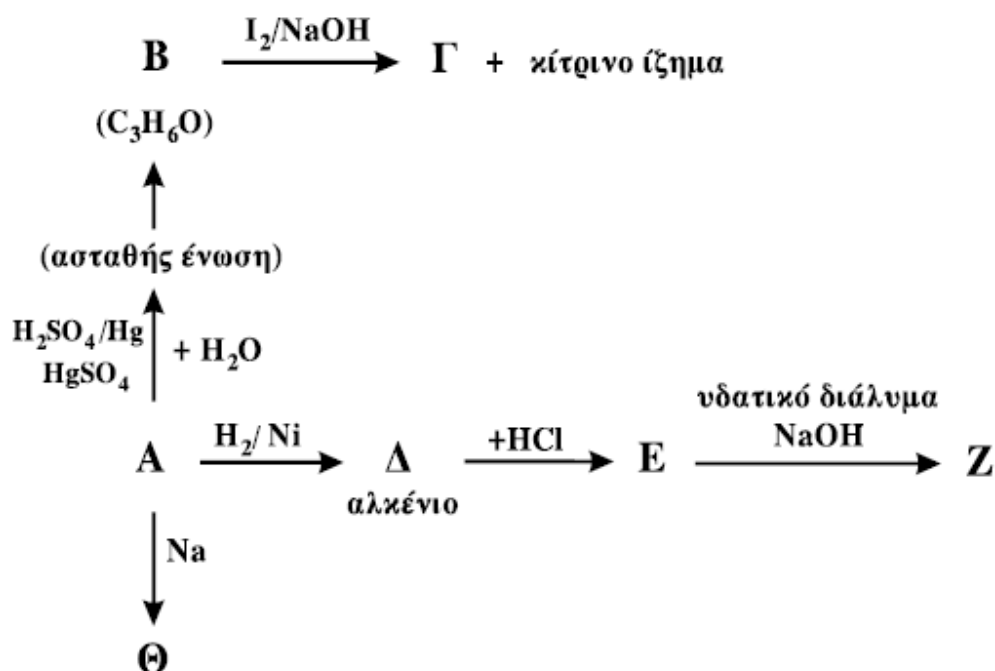
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3^ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



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

Μονάδες 14

- 3.2 Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις (αντιδρώντα, προϊόντα, συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων:



Μονάδες 4

- 3.3 Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (**Δ**) με Μ.Τ. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ αντιδρά με διάλυμα I_2 παρουσία NaOH .

- α. Να γράψετε τον Συντακτικό Τύπο της αλκοόλης **Δ** και την χημική εξίσωση της αντίδρασης της **Δ** με το διάλυμα I_2 παρουσία NaOH .

Μονάδες 2

- β. 0,3 mol της ένωσης **Δ** προστίθενται σε διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,2M οξινισμένου με H_2SO_4 . Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται και να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση της ένωσης **Δ**.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4^ο

Υδατικό διάλυμα (Δ_1) όγκου 1600 mL περιέχει 0,04 mol άλατος NaA ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA . Στο διάλυμα Δ_1 προστίθενται 448 mL αερίου υδροχλωρίου (HCl) μετροημένα σε STP, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ_2 με $\text{pH}=5$.

- 4.1 Να υπολογίσετε:

- α. τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA .

Μονάδες 10

- β. τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα Δ_1 .

Μονάδες 7

- 4.2 Στο διάλυμα Δ_2 προστίθενται 400 mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ και προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα Δ_3 .

Μονάδες 8

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

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2009
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1^ο

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 Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι ρυθμιστικό διάλυμα το:

- α. H_2SO_4 (0,1M) – Na_2SO_4 (0,1M)
- β. HCl (0,1M) – NH_4Cl (0,1M)
- γ. HCOOH (0,1M) – HCOONa (0,1M)
- δ. NaOH (0,1M) – CH_3COONa (0,1M)

Μονάδες 5

1.2 Το ατομικό τροχιακό, στο οποίο βρίσκεται το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου, καθορίζεται από τους κβαντικούς αριθμούς:

- α. n και l
- β. l και m_l
- γ. n, l και m_l
- δ. n, l, m_l και m_s

Μονάδες 5

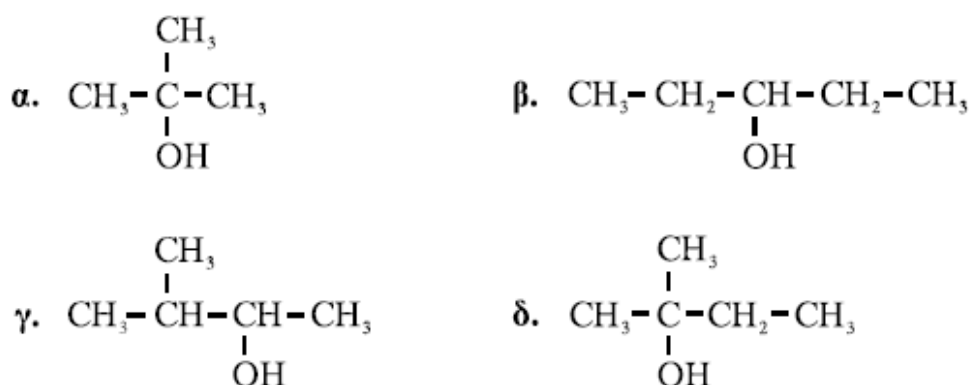
1.3 Δίνεται η ένωση $\overset{1}{\text{CH}} \equiv \overset{2}{\text{C}} - \overset{3}{\text{CH}} = \overset{4}{\text{CH}} - \overset{5}{\text{CH}_3}$.

Ο δεσμός μεταξύ των ατόμων $\overset{2}{\text{C}}$ και $\overset{3}{\text{C}}$ προκύπτει με επικάλυψη:

- α. ενός sp και ενός sp^3 τροχιακού
- β. ενός sp και ενός sp^2 τροχιακού
- γ. ενός sp^3 και ενός sp^2 τροχιακού
- δ. ενός sp και ενός sp τροχιακού

Μονάδες 5

1.4 Κατά την προσθήκη του αντιδραστήριου Grignard $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--MgX}$ στην καρβονυλική ένωση $\text{CH}_3\text{--CO--CH}_3$ προκύπτει οργανική ένωση με την υδρόλυση της οποίας παράγεται η αλκοόλη:



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. Ο προσδιορισμός του τελικού σημείου της ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος CH_3COOH με υδατικό διάλυμα NaOH γίνεται με δείκτη που έχει $\text{pK}_a=5$.
- β. Η τιμή της σταθεράς ιοντισμού του νερού K_w αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.
- γ. Μπορούμε να διακρίνουμε μία αλκοόλη από ένα αιθέρα με επίδραση μεταλλικού Na .
- δ. Η τιμή της ενέργειας πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα.
- ε. Ο αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός l καθορίζει το σχήμα του τροχιακού.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Δίνονται τα στοιχεία H , O , Na και S με ατομικούς αριθμούς 1, 8, 11 και 16 αντίστοιχα.

- α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των ατόμων O , Na και S στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 6

- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης NaHSO_3 .

Μονάδες 4

2.2 Δίνεται ο πίνακας:

K_a	Οξύ	Συζυγής βάση	K_b
10^{-2}	HSO_4^-	SO_4^{2-}	
10^{-5}	CH_3COOH	CH_3COO^-	

- α. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον πίνακα συμπληρώνοντας κατάλληλα τις τιμές K_b των συζυγών βάσεων.

Δίνεται ότι η θερμοκρασία είναι 25°C , όπου $K_w = 10^{-14}$.

Μονάδες 2

- β. Με βάση τον πίνακα να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η παρακάτω ισορροπία:

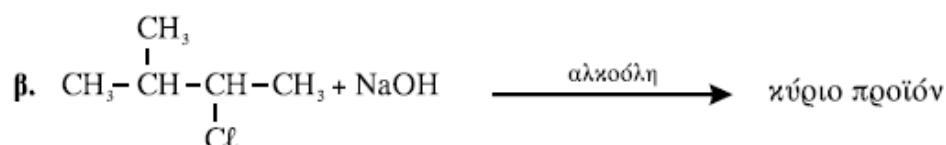
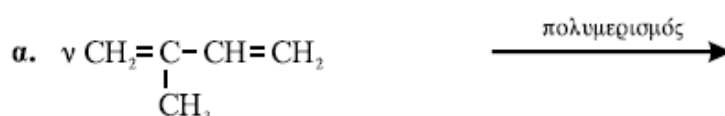


Μονάδα 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

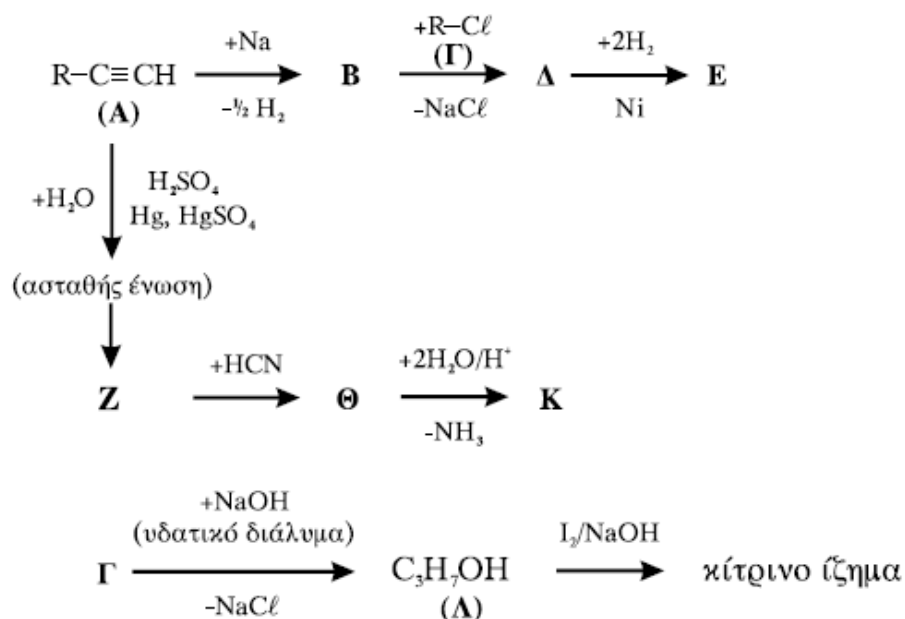
- 2.3 Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3^ο

Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



Δίνεται ότι το αλκύλιο R- της ένωσης A είναι το ίδιο με το αλκύλιο R- της ένωσης Γ.

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

Μονάδες 18

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

α. Επίδραση αμμωνιακού διαλύματος CuCl στην A.

Μονάδες 2

β. Επίδραση διαλύματος KMnO₄ παρουσία H₂SO₄ στη Δ, χωρίς διάσπαση της ανθρακικής αλυσίδας.

Μονάδες 2

- 3.3 Να υπολογίσετε το μέγιστο όγκο V διαλύματος Br₂ σε CCl₄ 0,4M που μπορεί να αποχρωματιστεί από 0,1 mol της ένωσης A.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ 4^ο

Υδατικό διάλυμα Δ₁ περιέχει NH₃ συγκέντρωσης 0,1M.

1. 100 mL του Δ₁ αραιώνονται με x L νερού και προκύπτει διάλυμα Δ₂. Το pH του Δ₂ μεταβλήθηκε κατά 1 μονάδα σε σχέση με pH του Δ₁. Να υπολογίσετε τον όγκο x του νερού που προστέθηκε.

Μονάδες 6

2. Σε 100 mL του Δ_1 προστίθενται 0,4 g στερεού NaOH, χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος, και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1 L (διάλυμα Δ_3). Να υπολογίσετε:
- Το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο Δ_3 .
 - Το pH του Δ_3 .

Μονάδες 10

3. Στο διάλυμα Δ_3 προστίθενται 0,02 mol HCl χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ_4 . Να υπολογίσετε το pH του Δ_4 .

Μονάδες 9

Δίνονται:

- Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 : $K_b=10^{-5}$
- Η σχετική μοριακή μάζα M_r του NaOH: $M_r=40$
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, όπου $K_w=10^{-14}$

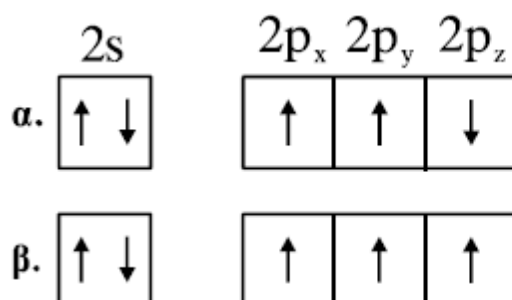
Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

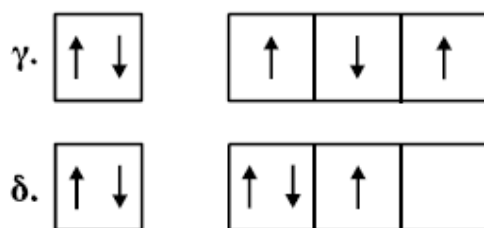
**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 28 ΜΑΪΟΥ 2010
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

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. Η ηλεκτρονιακή δομή, στη θεμελιώδη κατάσταση, της εξωτερικής στιβάδας του ${}_7\text{N}$ είναι:





Μονάδες 5

A2. Ο σχηματισμός του διπλού δεσμού μεταξύ δύο ατόμων άνθρακα δημιουργείται με επικάλυψη:

- α. sp^2-sp^2 και p-p τροχιακών.
- β. sp^2-sp^3 και p-p τροχιακών.
- γ. $sp-sp$ και p-p τροχιακών.
- δ. sp^3-sp^3 και p-p τροχιακών.

Μονάδες 5

A3. Το συζυγές οξύ του NH_2^- είναι:

- α. NH_3
- β. NH_4^+
- γ. NH_2OH
- δ. NO_2^-

Μονάδες 5

A4. Ποια από τις επόμενες ουσίες, όταν διαλυθεί στο νερό, δεν αλλάζει το pH του;

- α. CH_3COOK
- β. NaF
- γ. NH_4Cl
- δ. $Ca(NO_3)_2$

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. Τα s τροχιακά έχουν σφαιρική συμμετρία.
- β. Το $(COONa)_2$ οξειδώνεται από το $KMnO_4$ με την παρουσία H_2SO_4 .
- γ. Για την ογκομέτρηση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, κατάλληλος δείκτης είναι αυτός με $pK_a=2$.

- δ. Το pH υδατικού διαλύματος H_2SO_4 0,1M είναι 1.
- ε. Με πολυμερισμό της ένωσης 1,3-βουταδιένιο προκύπτει το πολυμερές:
- $$\left(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2- \right)_n$$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία $_{20}\text{Ca}$, $_{26}\text{Fe}$, $_{16}\text{S}$.

- α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες). (μονάδες 3)
- β. Να βρεθεί η περίοδος και η ομάδα του περιοδικού πίνακα στην οποία ανήκει το καθένα από τα στοιχεία αυτά. (μονάδες 6)

Μονάδες 9

B2. Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:

- α. Η 2^η ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου είναι πάντα μεγαλύτερη από την 1^η ενέργεια ιοντισμού του.
- β. Το pH του καθαρού νερού στους 80°C είναι μικρότερο του 7.
- γ. Σε κάθε τροχιακό δεν μπορούμε να έχουμε περισσότερα από 2 ηλεκτρόνια.
- δ. Σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα, η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά.
- ε. Τα αντιδραστήρια Grignard παρασκευάζονται σε απόλυτο αιθέρα.

Μονάδες 10

B3. Κάθε μία από τις ενώσεις: πεντάνιο, 1-πεντένιο και 1-πεντίνιο, περιέχεται αντίστοιχα σε τρεις διαφορετικές φιάλες.

Πώς θα ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο κάθε φιάλης; Να γράφουν οι αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:

- Δ3. Σε 100 mL διαλύματος Y_2 προσθέτουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα Y_4 . Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y_4 .

Μονάδες 6

- Δ4. Να βρεθεί πόσα mL διαλύματος NaOH 0,1M πρέπει να προστεθούν σε 101 mL του διαλύματος Y_2 , ώστε να προκύψει διάλυμα Y_5 με pH=7;

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$
- Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων δεν προκύπτει μεταβολή των όγκων των διαλυμάτων.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΜΑΪΟΥ 2011

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. Το στοιχείο που περιέχει στη θεμελιώδη κατάσταση τρία ηλεκτρόνια στην 2p υποστιβάδα έχει ατομικό αριθμό:

- α. 5
- β. 7
- γ. 9
- δ. 15

Μονάδες 5

- Α2. Από τα παρακάτω ανιόντα, ισχυρότερη βάση κατά Brønsted-Lowry είναι:

- α. HCOO^-
- β. NO_3^-
- γ. Cl^-
- δ. ClO_4^-

Μονάδες 5

- A3. Από τα παρακάτω διαλύματα, μεγαλύτερη ρυθμιστική ικανότητα έχει:
- $\text{CH}_3\text{COOH } 0,1\text{M} - \text{CH}_3\text{COONa } 0,1\text{M}$
 - $\text{CH}_3\text{COOH } 0,01\text{M} - \text{CH}_3\text{COONa } 0,01\text{M}$
 - $\text{CH}_3\text{COOH } 0,5\text{M} - \text{CH}_3\text{COONa } 0,5\text{M}$
 - $\text{CH}_3\text{COOH } 1,0\text{M} - \text{CH}_3\text{COONa } 1,0\text{M}$ Μονάδες 5
- A4. Ο δεσμός μεταξύ του 2^{ου} και του 3^{ου} ατόμου άνθρακα στην ένωση $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ δημιουργείται με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:
- sp^3-sp^3
 - $sp-sp^2$
 - sp^2-sp^3
 - sp^3-sp 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.
- Οι τομείς s και p του περιοδικού πίνακα περιέχουν 2 και 6 ομάδες αντίστοιχα.
 - Ο αριθμός τροχιακών σε μία υποστιβάδα, με αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό l , δίνεται από τον τύπο: $2l+1$.
 - Το pH υδατικού διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 10^{-8} M είναι 6.
 - Κατά την προσθήκη HCl στο προπίνιο, προκύπτει ως κύριο προϊόν το 1,2-διχλωροπροπάνιο.
 - Κατά την προσθήκη Na σε αιθανόλη, παρατηρείται έκλυση αερίου. Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1. Δίνονται τα άτομα/ιόντα: $^{12}\text{Mg}^{2+}$, ^{15}P , ^{19}K , $^{26}\text{Fe}^{2+}$.
- Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες). (μονάδες 4)
 - Να γράψετε τον αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων που περιέχει καθένα από τα άτομα/ιόντα:
 ^{15}P , ^{19}K , $^{26}\text{Fe}^{2+}$ (μονάδες 3)
Μονάδες 7
- B2. Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:
- Η 1^η ενέργεια ιοντισμού του ^{17}Cl είναι μεγαλύτερη από την 1^η ενέργεια ιοντισμού του ^{16}S .
 - Η αντίδραση: $\text{HNO}_3 + \text{F}^- \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{HF}$, είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά.

- γ. Κατά την αραίωση ρυθμιστικού διαλύματος σε σχετικά μικρά όρια, το pH του διατηρείται πρακτικά σταθερό.
- δ. Το pH στο ισοδύναμο σημείο, κατά την ογκομέτρηση διαλύματος NH_3 με πρότυπο διάλυμα HCl , είναι μικρότερο του 7.
- ε. Κατά την προσθήκη HCN σε καρβονυλική ένωση και στη συνέχεια υδρόλυση του προϊόντος, προκύπτει 2-υδροξυοξύ.

Μονάδες 10

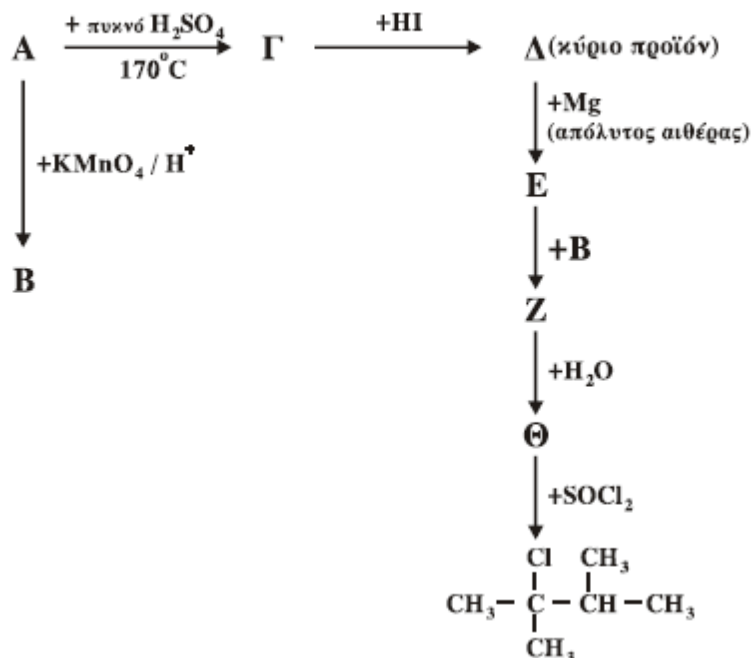
- B3. Κάθε μία από τις ενώσεις: HCH=O , HCOOH , $\text{CH}_3\text{CH=O}$ και CH_3COOH , περιέχεται αντίστοιχα σε τέσσερις διαφορετικές φιάλες.

Πώς θα ταυτοποιήσετε την ένωση που περιέχεται σε κάθε φιάλη, αν διαθέτετε μόνο τα εξής αντιδραστήρια: α. αντιδραστήριο Fehling, β. διάλυμα I_2 παρουσία NaOH , γ. όξινο διάλυμα KMnO_4 . Να γράψετε τις παρατηρήσεις στις οποίες στηριχτήκατε για να κάνετε τις παραπάνω ταυτοποιήσεις.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



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

Μονάδες 14

Γ2. Διαθέτουμε ομογενές μείγμα δύο αλκοολών του τύπου C_3H_8O . Το μείγμα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

- Το 1^ο μέρος αντιδρά με περίσσεια διαλύματος $I_2 + NaOH$ και δίνει 78,8 g κίτρινου ιζήματος.
- Το 2^ο μέρος απαιτεί για την πλήρη οξείδωσή του 3,2L διαλύματος $KMnO_4$ 0,1M παρουσία H_2SO_4 .

Να βρεθούν τα mol των συστατικών του αρχικού μείγματος. Δίνεται: $M_r(CHI_3) = 394$

Μονάδες 11

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COONa 0,1M (διάλυμα Α) και NaF 1M (διάλυμα Β).

Δ1. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Α;

Μονάδες 4

Δ2. Πόσα mL H_2O πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL του διαλύματος Α, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

Μονάδες 6

Δ3. Πόσα mL διαλύματος HCl 0,01M πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL διαλύματος Α, για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με $pH=5$;

Μονάδες 6

Δ4. 10 mL του διαλύματος Α αναμειγνύονται με 40 mL του διαλύματος Β και προκύπτουν 50 mL διαλύματος Γ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Γ.

Μονάδες 9

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ C$,
 $K_a(CH_3COOH) = 10^{-5}$, $K_a(HF) = 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 1 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012
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. Ο τομέας p του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει:

- 2 ομάδες
- 4 ομάδες
- 6 ομάδες
- 10 ομάδες

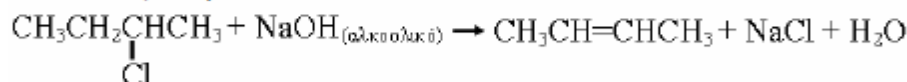
Μονάδες 5

A2. Από τα επόμενα οξέα ισχυρό σε υδατικό διάλυμα είναι το:

- α. HNO_2
- β. HClO_4
- γ. HF
- δ. H_2S

Μονάδες 5

A3. Η αντίδραση



αποτελεί παράδειγμα:

- α. εφαρμογής του κανόνα του Markovnikov
- β. εφαρμογής του κανόνα του Saytzev
- γ. αντίδρασης προσθήκης
- δ. αντίδρασης υποκατάστασης

Μονάδες 5

A4. Η ένωση $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ έχει:

- α. 9σ και 4π δεσμούς
- β. 5σ και 2π δεσμούς
- γ. 13σ και 3π δεσμούς
- δ. 11σ και 5π δεσμούς

Μονάδες 5

A5. Να διατυπώσετε:

- α. την Απαγορευτική Αρχή του Pauli.

(μονάδες 3)

- β. τον ορισμό των δεικτών (οξέων-βάσεων).

(μονάδες 2)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία: ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$.

- α. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση;

(μονάδες 3)

- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο Lewis της ένωσης NaNO_2 .

(μονάδες 2)

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. Ένα ηλεκτρόνιο σθένους του ατόμου ${}_{34}\text{Se}$ στη θεμελιώδη κατάσταση μπορεί να βρίσκεται σε ατομικό τροχιακό με τους εξής κβαντικούς αριθμούς: $n=4$, $\ell=1$, $m_\ell=0$.

- β. Οι πρώτες ενέργειες ιοντισμού τεσσάρων διαδοχικών στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα (σε kJ/mol), είναι 1314, 1681, 2081, 496 αντίστοιχα. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι τα τρία τελευταία στοιχεία μιας περιόδου και το πρώτο στοιχείο της επόμενης περιόδου.

γ. Σε υδατικό διάλυμα H_2SO_4 0,1 M, η $[\text{H}_3\text{O}^+]=0,2$ M στους 25°C .

δ. Σε διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικής βάσης B, προσθέτουμε στερεό NaOH, χωρίς μεταβολή όγκου. Ο βαθμός ιοντισμού της βάσης B θα αυξηθεί.

(μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 8)

Μονάδες 12

B3. Σε τέσσερα δοχεία περιέχεται κάθε μια από τις ενώσεις: βουτανάλη, βουτανόνη, βουτανικό οξύ, 2-βουτανόλη.

Αν στηριχτούμε στις διαφορετικές χημικές ιδιότητες των παραπάνω ενώσεων, πώς μπορούμε να βρούμε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο; Να γράψετε τα αντιδραστήρια και τις παρατηρήσεις στις οποίες στηριχτήκατε για να κάνετε τη διάκριση (δεν απαιτείται η γραφή χημικών εξισώσεων).

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ένωση A ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$) κατά τη θέρμανσή της με NaOH δίνει δύο οργανικές ενώσεις B και Γ. Η ένωση Γ, με διάλυμα KMnO_4 οξειδωμένο με H_2SO_4 , δίνει την οργανική ένωση Δ. Η ένωση Δ με Cl_2 και NaOH δίνει τις οργανικές ενώσεις B και Ε.

Να γραφούν:

α. οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων. (μονάδες 9)

β. οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων A, B, Γ, Δ, Ε. (μονάδες 5)

Μονάδες 14

Γ2. Ορισμένη ποσότητα αιθανόλης οξειδώνεται με διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 M οξειδωμένου με H_2SO_4 . Από το σύνολο της ποσότητας της αλκοόλης, ένα μέρος μετατρέπεται σε οργανική ένωση A και όλη η υπόλοιπη ποσότητα μετατρέπεται σε οργανική ένωση B. Η ένωση A, κατά την αντίδραση της με αντιδραστήριο Fehling, δίνει 28,6 g ιζήματος. Η ένωση B απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση 200 mL διαλύματος NaOH 1M. Να βρεθεί ο όγκος, σε L, του διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ που απαιτήθηκε για την οξείδωση ($A_r(\text{Cu})=63,5$, $A_r(\text{O})=16$).

Μονάδες 11

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Y_1 : ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA $0,1M$

Διάλυμα Y_2 : $NaOH$ $0,1M$

- Δ1.** Αναμειγνύουμε 20 mL διαλύματος Y_1 με 10 mL διαλύματος Y_2 , οπότε προκύπτει διάλυμα Y_3 με $pH=4$.
Να υπολογιστεί η σταθερά ιοντισμού K_a του HA .

Μονάδες 5

- Δ2.** Σε 18 mL διαλύματος Y_1 προσθέτουμε 22 mL διαλύματος Y_2 και προκύπτει διάλυμα Y_4 . Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y_4 .

Μονάδες 8

- Δ3.** Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HB όγκου 60 mL (διάλυμα Y_5) ογκομετρείται με το διάλυμα Y_2 . Βρίσκουμε πειραματικά ότι, όταν προσθέσουμε 20 mL διαλύματος Y_2 στο διάλυμα Y_5 , προκύπτει διάλυμα με $pH=4$, ενώ, όταν προσθέσουμε 50 mL διαλύματος Y_2 στο διάλυμα Y_5 , προκύπτει διάλυμα με $pH=5$.

Να βρεθούν:

- α) η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HB

(μονάδες 6)

- β) το pH στο ισοδύναμο σημείο της πιο πάνω ογκομέτρησης.

(μονάδες 6)

Μονάδες 12

Δίνεται ότι:

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

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2013 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

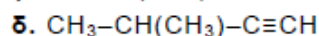
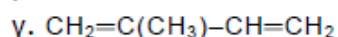
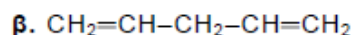
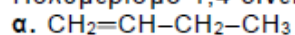
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ(4)

ΘΕΜΑ Α

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

- Α1.** Πολυμερισμό 1,4 δίνει η ένωση:



Μονάδες 5

- A2. Η ένωση που δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση, αλλά δεν ανάγει το αντιδραστήριο Tollens, είναι:
 α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$
 β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
 γ. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$
 δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$

Μονάδες 5

- A3. Ποια από τις επόμενες δομές, στη θεμελιώδη κατάσταση, δεν είναι σωστή:
 α. $_{23}\text{V}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
 β. $_{24}\text{Cr}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
 γ. $_{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
 δ. $_{29}\text{Cu}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$

Μονάδες 5

- A4. Ποια από τις επόμενες εξισώσεις παριστάνει την ενέργεια $2^{\text{ου}}$ ιοντισμού του μαγνησίου:
 α. $\text{Mg}^+(s) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(g) + e^-$
 β. $\text{Mg}^+(g) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(g) + e^-$
 γ. $\text{Mg}(s) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(g) + 2e^-$
 δ. $\text{Mg}(g) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(g) + 2e^-$

Μονάδες 5

- A5. Να αναφέρετε με βάση τους ορισμούς:
 α. τρεις διαφορές μεταξύ της βάσης κατά Arrhenius και της βάσης κατά Brönsted-Lowry. (μονάδες 3)
 β. δύο διαφορές μεταξύ της ηλεκτρολυτικής διάστασης και του ιοντισμού των ηλεκτρολυτών. (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. Το καθαρό H_2O στους 80°C είναι όξινο.
 β. Το HS^- , σε υδατικό διάλυμα, είναι αμφιπρωτική ουσία.
 γ. Σε υδατικό διάλυμα θερμοκρασίας 25°C , το συζυγές οξύ της NH_3 ($K_b=10^{-5}$) είναι ισχυρό οξύ.
 δ. Το στοιχείο που έχει ημισυμπληρωμένη την 4p υποστιβάδα, ανήκει στη 15^η ομάδα.
 ε. Στην αντίδραση: $\text{CH}_3-\overset{2}{\text{C}}\text{H}=\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$
 ο $\overset{1}{\text{C}}$ οξειδώνεται, ενώ ο $\overset{2}{\text{C}}$ ανάγεται. (μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας. (μονάδες 10)
Μονάδες 15

- B2. α. Πόσα στοιχεία έχει η 2^η περίοδος του περιοδικού πίνακα; (μονάδα 1)
 Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
 β. Σε ποιο τομέα, ποια περίοδο και ποια ομάδα ανήκει το στοιχείο με ατομικό αριθμό $Z=27$; (μονάδες 3)
 Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)
Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. Σε πέντε γυάλινες φιάλες περιέχονται 5 άκυκλες οργανικές ενώσεις Α, Β, Γ, Δ, Ε, από τις οποίες δύο είναι κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα, δύο είναι κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες και μία είναι κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη. Για τις ενώσεις αυτές δίνονται οι εξής πληροφορίες:
- Η ένωση Α διασπά το ανθρακικό νάτριο και επίσης αποχρωματίζει διάλυμα $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$.

- Η ένωση Β ανάγει το αντιδραστήριο Fehling και δίνει οργανικό προϊόν, το οποίο αποχρωματίζει το διάλυμα $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$.
- Η ένωση Γ αντιδρά με I_2+NaOH και δίνει ίζημα, ενώ όταν οξειδωθεί πλήρως με διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ δίνει την ένωση Δ.
- Η ένωση Ε ανάγει το αντιδραστήριο Tollens, ενώ, όταν αντιδρά με I_2+NaOH , δίνει ίζημα.

α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε. (μονάδες 5)

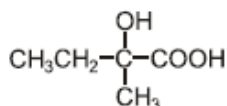
β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των εξής αντιδράσεων:

- της Β με το αντιδραστήριο Fehling
- της Γ με I_2+NaOH
- της Ε με το αντιδραστήριο Tollens
- της Γ με $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ προς ένωση Δ.

(μονάδες 8)

Μονάδες 13

Γ2. Κορεσμένη οργανική ένωση Χ κατά την οξείδωσή της δίνει ένωση Ψ, η οποία με επίδραση HCN δίνει ένωση Φ. Η ένωση Φ με υδρόλυση σε όξινο περιβάλλον δίνει την ένωση:



Η ένωση Χ με SOCl_2 δίνει οργανική ένωση Λ, η οποία, αντιδρώντας με Mg σε απόλυτο αιθέρα, δίνει ένωση Μ. Η ένωση Μ, όταν αντιδράσει με την ένωση Ψ, δίνει ένωση Θ, η οποία με υδρόλυση δίνει οργανική ένωση Σ. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Χ, Ψ, Φ, Λ, Μ, Θ, Σ.

Μονάδες 7

Γ3. Υδατικό διάλυμα όγκου V που περιέχει $(\text{COOK})_2$ και CH_3COOH , χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1^ο μέρος απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή του 100 mL διαλύματος KOH 0,2 M. Το 2^ο μέρος απαιτεί για την πλήρη οξείδωσή του 200 mL διαλύματος KMnO_4 0,2 M παρουσία H_2SO_4 . Να βρεθούν οι ποσότητες (mol) των συστατικών του αρχικού διαλύματος.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

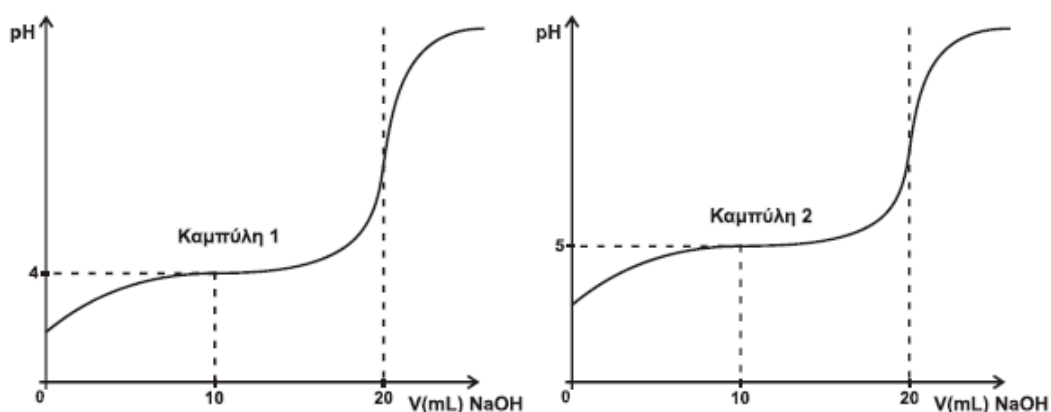
- Διάλυμα Α: CH_3COOH 0,2 M ($K_a=10^{-5}$)
- Διάλυμα Β: NaOH 0,2 M
- Διάλυμα Γ: HCl 0,2 M

Δ1. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος, που προκύπτει με ανάμειξη 50 mL διαλύματος Α με 50 mL διαλύματος Β. **Μονάδες 4**

Δ2. 50 mL διαλύματος Α αναμειγνύονται με 100 mL διαλύματος Β και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με H_2O μέχρι όγκου 1 L, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ. **Μονάδες 5**

Δ3. Προσθέτουμε 0,15 mol στερεού NaOH σε διάλυμα, που προκύπτει με ανάμειξη 500 mL διαλύματος Α με 500 mL διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Ε. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Ε. **Μονάδες 8**

Δ4. Οι καμπύλες (1) και (2) παριστάνουν τις καμπύλες ογκομέτρησης ίσων όγκων διαλύματος Α και ενός διαλύματος οξέος HB με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,2 M.



- α. Ποια καμπύλη αντιστοιχεί στο CH_3COOH και ποια στο HB; (μονάδες 2)
- β. Να υπολογιστεί η τιμή K_a του οξέος HB. (μονάδες 3)
- γ. Να υπολογιστεί το pH στο Ισοδύναμο Σημείο κατά την ογκομέτρηση του HB. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$
- $K_w=10^{-14}$
- Κατά την προσθήκη στερεού σε διάλυμα, ο όγκος του διαλύματος δε μεταβάλλεται.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

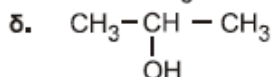
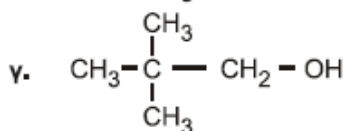
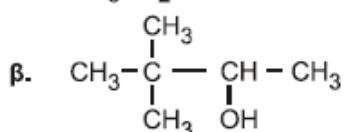
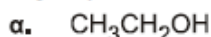
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
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. Από τις παρακάτω αλκοόλες **δεν** αφυδατώνεται προς αλκένιο η



Μονάδες 5

A2. Με προσθήκη νερού σε αλκίνιο, παρουσία Hg, HgSO_4 και H_2SO_4 , μπορεί να παραχθεί

- α. μόνο κετόνη
β. καρβονυλική ένωση
γ. κυανιδρίνη
δ. αλκοόλη.

Μονάδες 5

- A3. Από όλα τα στοιχεία της 2^{ης} περιόδου του περιοδικού πίνακα τη χαμηλότερη τιμή ενέργειας 1^{ου} ιοντισμού (E_{i1}) έχει
- α. το αλκάλιο
 - β. η αλκαλική γαία
 - γ. το αλογόνο
 - δ. το ευγενές αέριο.

Μονάδες 5

- A4. Το χημικό στοιχείο X με ηλεκτρονιακή δομή $[Ar]3d^{10}4s^24p^5$ ανήκει στην
- α. 4^η περίοδο και στην 7^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
 - β. 4^η περίοδο και στην 17^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
 - γ. 5^η περίοδο και στην 4^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
 - δ. 4^η περίοδο και στην 5^η ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Μονάδες 5

- A5. Όξινο διάλυμα είναι το διάλυμα του
- α. CH_3COONa 0,1 M
 - β. CH_3NH_3Cl 0,1 M
 - γ. KCN 0,1 M
 - δ. $NaCl$ 0,1 M

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. Το $_{17}Cl$ σχηματίζει ενώσεις με ένα μόνο ομοιοπολικό δεσμό.
- β. Διάλυμα $NaHSO_4$ 0,1 M έχει $pH > 7$ στους 25°C.
- γ. Διάλυμα $NaHCO_3$ 1 M και Na_2CO_3 1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- δ. Στην ένωση $CH_2=CH-CH=CH_2$ όλα τα άτομα του άνθρακα έχουν sp^2 υβριδικά τροχιακά.
- ε. Η προσθήκη HCN σε καρβονυλική ένωση είναι αντίδραση ανοικοδόμησης.

Μονάδες 10

- B2. α. Να αναφέρετε δύο διαφορές μεταξύ του σ και του π δεσμού.

(μονάδες 4)

- β. Οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ιοντισμού ενός στοιχείου είναι αντίστοιχα

$$\begin{array}{ll} E_{i1} = 738 \text{ kJ/mol} & E_{i2} = 1450 \text{ kJ/mol} \\ E_{i3} = 7,7 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol} & E_{i4} = 1,1 \cdot 10^4 \text{ kJ/mol} \end{array}$$

Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο αυτό και γιατί;

(μονάδες 4)

- γ. Δίνεται πρωτολυτικός δείκτης $H\Delta$ με $pK_a = 5$. Αν ο δείκτης προστεθεί σε ένα διάλυμα χυμού μήλου, που έχει $pH = 3$, τι τιμή θα έχει ο λόγος $[\Delta^-] / [H\Delta]$; Με δεδομένο ότι η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κόκκινο και η βασική κίτρινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα;

(μονάδες 3)

- δ. Διάλυμα άλατος NH_4A έχει $pH = 8$. Με δεδομένο ότι η K_b της NH_3 είναι 10^{-5} να εξετάσετε αν η τιμή K_a του HA είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση του 10^{-5} .
Δίνεται $K_w = 10^{-14}$

(μονάδες 4)

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. α. Σε ένα δοχείο περιέχεται 1-πεντίνιο ή 2-πεντίνιο. Πώς θα διαπιστώσετε ποια από τις 2 ουσίες περιέχεται στο δοχείο;

(μονάδες 2)

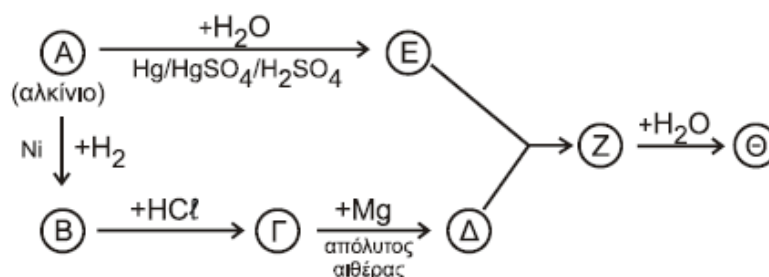
- β. Σε δύο δοχεία περιέχονται μεθανικός μεθυλεστέρας (HCOOCH_3) και αιθανικός αιθυλεστέρας ($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$). Δεν ξέρουμε όμως σε ποιο δοχείο περιέχεται η κάθε ουσία. Πώς θα διαπιστώσετε σε ποιο δοχείο περιέχεται η καθεμία;

(μονάδες 4)

(Και στα δύο παραπάνω ερωτήματα να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που τεκμηριώνουν την απάντησή σας).

Μονάδες 6

- Γ2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών διεργασιών.



Με δεδομένο ότι η ένωση Θ αλλάζει το χρώμα όξινου διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ από πορτοκαλί σε πράσινο, να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ.

Μονάδες 7

- Γ3. Ομογενές μίγμα δύο κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών (Α) και (Β) μάζας 44,4 g χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.

- Στο 1^ο μέρος προσθέτουμε περίσσεια Na, οπότε ελευθερώνονται 2,24 L αερίου σε πρότυπες συνθήκες (stp).
- Στο 2^ο μέρος προσθέτουμε περίσσεια SOCl_2 και στα οργανικά προϊόντα που προκύπτουν επιδρούμε με Mg σε απόλυτο αιθέρα. Στη συνέχεια προσθέτουμε νερό, οπότε προκύπτει ένα (1) μόνο οργανικό προϊόν.
- Στο 3^ο μέρος προσθέτουμε διάλυμα I_2/NaOH , οπότε καταβυθίζονται 0,05 mol κίτρινου ιζήματος.

Να προσδιορίσετε το συντακτικό τύπο και την ποσότητα σε mol της κάθε αλκοόλης στο αρχικό μίγμα.

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

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Σε πέντε δοχεία περιέχονται τα επόμενα διαλύματα:

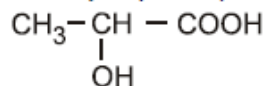
- διάλυμα NaNO_3 0,1 M (Υ1)
- διάλυμα NH_3 0,1 M (Υ2)
- διάλυμα HCl 0,1 M (Υ3)
- διάλυμα NaOH 0,1 M (Υ4)
- διάλυμα NH_4Cl 0,1 M (Υ5)

- Δ1. Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοχείο με βάση τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα

Δοχείο	1	2	3	4	5
pH	1	5	7	11	13

Μονάδες 5

Δ2. Το κυριότερο όξινο συστατικό του ξινισμένου γάλακτος είναι το γαλακτικό οξύ



- α. Για την ογκομέτρηση 10 mL του ξινισμένου γάλακτος απαιτούνται 5 mL διαλύματος NaOH 0,1 M. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο ξινισμένο γάλα (κανένα άλλο συστατικό του γάλακτος δεν αντιδρά με NaOH).

(μονάδες 3)

- β. Να προτείνετε από μία εργαστηριακή δοκιμασία για την ανίχνευση της καρβοξυλομάδας και της υδροξυλομάδας του γαλακτικού οξέος. (Να γράψετε τις σχετικές χημικές εξισώσεις).

(μονάδες 2)

Μονάδες 5

Δ3. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Υ4 (NaOH) με το διάλυμα Υ5 (NH₄Cl), ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα (Υ6) με pH = 9.

Μονάδες 9

Δ4. Σε ίσους όγκους V των διαλυμάτων

Υ2 (NH₃ 0,1 M)

Υ4 (NaOH 0,1 M)

Υ6 (NH₃ / NH₄Cl)

προστίθεται νερό όγκου x L, y L, ω L αντίστοιχα, ώστε να μεταβληθεί το pH τους κατά μία μονάδα. Να διατάξετε κατά αύξουσα σειρά τις τιμές x, y, ω και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- Δίνονται $K_w = 10^{-14}$ και $\theta = 25^\circ \text{C}$.

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2015

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ Α

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

- Α1. Ο συμβολισμός p_x καθορίζει τις τιμές
- του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού
 - του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
 - του αζιμουθιακού και του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
 - του κύριου και του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού.

Μονάδες 5

Α2. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών δεν είναι επιτρεπτή;

- $n = 3, \ell = 2, m_\ell = -2, m_s = +\frac{1}{2}$
- $n = 4, \ell = 4, m_\ell = -4, m_s = +\frac{1}{2}$
- $n = 2, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = -\frac{1}{2}$
- $n = 2, \ell = 1, m_\ell = -1, m_s = -\frac{1}{2}$

Μονάδες 5

Α3. Το pH διαλύματος ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης 10^{-3} M σε θερμοκρασία 25°C μπορεί να είναι

- 2
- 3
- 4
- 8.

Μονάδες 5

- A4. Στο προπένιο $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ τα άτομα του άνθρακα 1, 2, 3 έχουν υβριδικά τροχιακά, αντίστοιχα
- α. sp^2 , sp^2 , sp^3
β. sp_3 , sp^2 , sp^3
γ. sp_3 , sp^2 , sp^2
δ. sp^2 , sp , sp^3

Μονάδες 5

- A5.** Ποια από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε ένα άτομο φθορίου (${}_9\text{F}$) σε διεγερμένη κατάσταση;
- α. $1s^2 2s^2 2p^5$
 β. $1s^2 2s^1 2p^6$
 γ. $1s^2 2s^2 2p^6$
 δ. $1s^1 2s^1 2p^7$

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 προσθήκη υδατικού διαλύματος ισχυρής βάσης σε υδατικό διάλυμα NaF προκαλεί σε κάθε περίπτωση αύξηση του pH.
- β. Μπορούμε να διακρίνουμε τα ισομερή βουτίνια (C_4H_6) με διάλυμα $CuCl/NH_3$.
- γ. Υδατικό διάλυμα που περιέχει CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1 M, CH_3COONa συγκέντρωσης 0,1 M και $NaCl$ συγκέντρωσης 0,1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- δ. Όλα τα ευγενή αέρια έχουν ηλεκτρονιακή δομή εξωτερικής στιβάδας $ns^2 np^6$.
- ε. Η CH_3OH δίνει αντίδραση ιοντισμού στο νερό.

(μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 10)

Μονάδες 15

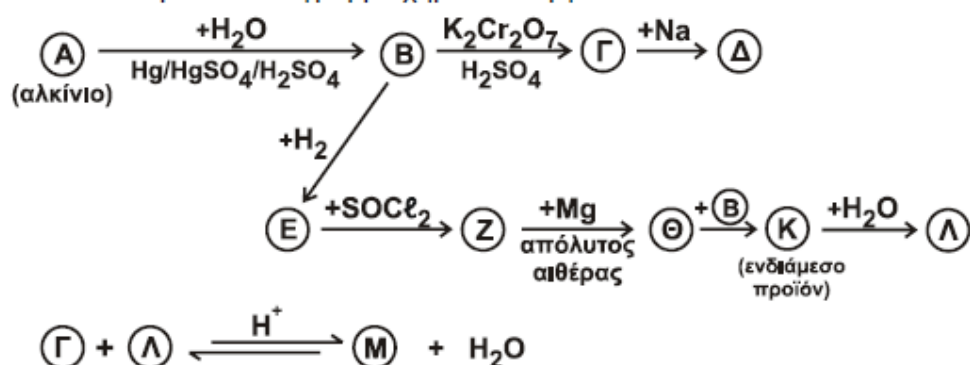
- B2.** Δίνονται τα στοιχεία ${}^7\text{X}$, ${}^{12}\text{Ψ}$, ${}^8\text{O}$, ${}^1\text{H}$.
- α. Να βρείτε τη θέση των στοιχείων X και Ψ στον περιοδικό πίνακα, δηλαδή την ομάδα και την περίοδο. (μονάδες 4)
- β. Ποιο από τα στοιχεία X και Ψ έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- γ. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των ενώσεων HXO_3 και ΨO .

(μονάδες 4)

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών διεργασιών.



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

Μονάδες 10

- Γ2.** Ποσότητα βουτενίου Α με ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα αντιδρά πλήρως με H_2O παρουσία H_2SO_4 , οπότε παράγονται οι ισομερείς ενώσεις Β (κύριο προϊόν) και Γ. Το μίγμα των Β και Γ απομονώνεται και χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.
- Το 1^ο μέρος αντιδρά με περίσσεια μεταλλικού Na, οπότε παράγονται 1,12 L αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP).
 - Στο 2^ο μέρος προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος I_2/NaOH , οπότε καταβυθίζονται 0,08 mol ιωδοφορμίου.
 - Το 3^ο μέρος οξειδώνεται πλήρως με διάλυμα KMnO_4 συγκέντρωσης 0,1 M παρουσία H_2SO_4 .
- α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β και Γ.
(μονάδες 3)
- β. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος KMnO_4 που θα αποχρωματιστεί από το 3^ο μέρος του διαλύματος.

(μονάδες 12)
Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα διαλύματα:

- | | | | |
|-------|--------------------------|-------|---|
| • Υ1: | HCOOH | 0,1 M | $K_a(\text{HCOOH}) = 10^{-4}$ |
| • Υ2: | CH_3COOH | 1 M | $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$ |
| • Υ3: | NaOH | 0,1 M | |

- Δ1.** Πόσα mL διαλύματος Υ3 πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L διαλύματος Υ1, ώστε να προκύψει διάλυμα με $\text{pH} = 4$;

Μονάδες 7

- Δ2.** Αναμειγνύονται 500 mL του διαλύματος Υ1 με 500 mL του διαλύματος Υ2, οπότε προκύπτει διάλυμα Υ4. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ4.

Μονάδες 9

- Δ3.** Στο διάλυμα Υ4 προστίθεται περίσσεια Mg. Να υπολογίσετε τον όγκο του εκλυόμενου αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP).

Μονάδες 6

- Δ4.** Είναι δυνατός ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης διαλύματος HCOOH με ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 ;

(μονάδες 2)

Απαιτείται δείκτης σε αυτή την περίπτωση;

(μονάδα 1)

Μονάδες 3

Δίνεται ότι:

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

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΔΕΥΤΕΡΑ 30 ΜΑΪΟΥ 2016

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

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

- A1. Για την αντίδραση: $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ η μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι $u = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ και ο ρυθμός κατανάλωσης του H_2 είναι:

- α. $0,3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- β. $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- γ. $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- δ. $0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

Μονάδες 5

- A2. Δίνεται η ισορροπία: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$. Η σωστή έκφραση για τη σταθερά ισορροπίας (K_c) είναι

- α. $K_c = \frac{[\text{CO}]}{[\text{CO}_2]}$
- β. $K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2][\text{C}]}$
- γ. $K_c = \frac{[\text{CO}_2][\text{C}]}{[\text{CO}]^2}$
- δ. $K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]}$.

Μονάδες 5

- A3. Ποιο είναι το πλήθος των p ατομικών τροχιακών του ατόμου ^{15}P που περιέχουν e^- στη θεμελιώδη κατάσταση;

- α. 2
- β. 5
- γ. 6
- δ. 9.

Μονάδες 5

- A4. Σε ποια από τις παρακάτω ενώσεις ο αριθμός οξείδωσης του C έχει τιμή 0;

- α. CH_2O
- β. HCOOH
- γ. CO_2
- δ. CH_3OH .

Μονάδες 5

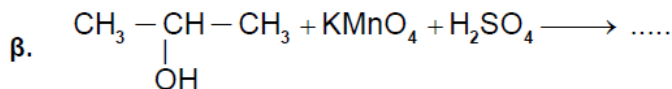
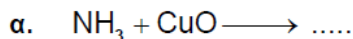
- A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Στις εξώθερμες αντιδράσεις ισχύει $\Delta H < 0$.
- β. Η ελάττωση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδόθερμες αντιδράσεις.
- γ. Η ατομική ακτίνα του ^{12}Mg είναι μεγαλύτερη από του ^{11}Na .
- δ. Στο μόριο του $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$ ο σ δεσμός μεταξύ ^6C και ^{17}Cl προκύπτει με επικάλυψη $sp^3 - p$ ατομικών τροχιακών.
- ε. Διάλυμα που περιέχει CH_3NH_2 0,1 M και $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 0,1 M αποτελεί ρυθμιστικό διάλυμα.

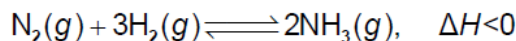
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:

**Μονάδες 6**

- B2.** Σε δοχείο θερμοκρασίας $\theta^\circ\text{C}$ έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Τι θα συμβεί στην ποσότητα της NH_3 και στην K_c της αντίδρασης,

α. όταν αυξηθεί η θερμοκρασία στο δοχείο; (μονάδες 2)

β. όταν αυξηθεί ο όγκος του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία; (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 8

- B3.** Για το δείκτη ερυθρό του αιθυλίου με $\text{p}K_a = 5$, η όξινη μορφή του έχει χρώμα κόκκινο και η βασική του κίτρινο.

α. Προσθέτουμε μερικές σταγόνες του δείκτη σε 25 mL HCl 0,1 M. Τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

β. Στο διάλυμα του HCl προστίθεται σταδιακά υδατικό διάλυμα NaOH 0,1 M. Σε ποια περιοχή του pH θα αλλάξει χρώμα ο δείκτης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 5

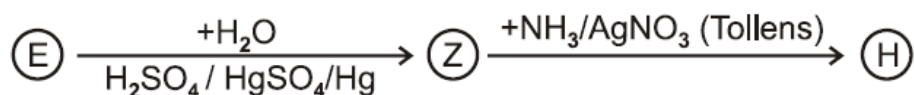
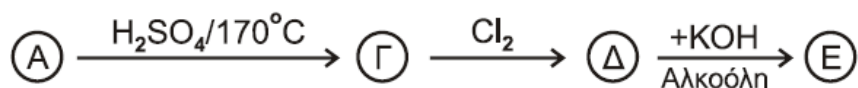
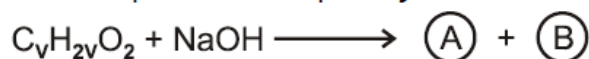
- B4.** Δίνονται τα στοιχεία: $_{11}\text{Na}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{19}\text{K}$.

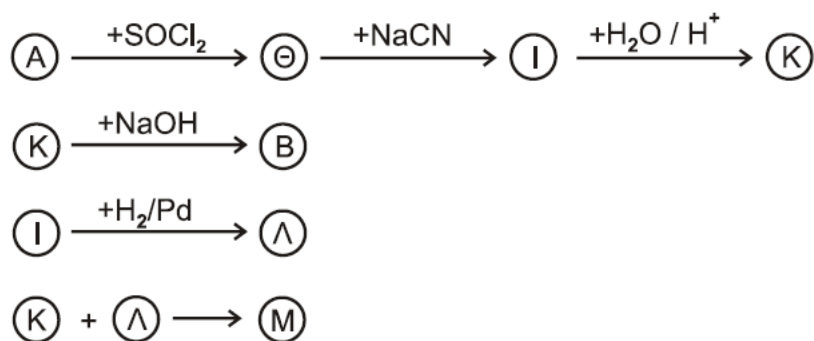
α. Να βρείτε τη θέση των παραπάνω στοιχείων στον περιοδικό πίνακα, δηλαδή την ομάδα, την περίοδο και τον τομέα. (μονάδες 3)

β. Να ταξινομήσετε τα παραπάνω στοιχεία κατά αύξουσα ατομική ακτίνα (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 6**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, Λ, Μ και $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$.

Μονάδες 13

Γ2. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις πολυμερισμού:

- α. του 1,3-βουταδιενίου
- β. του ακρυλονιτριλίου ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$).

Μονάδες 4

Γ3. Ποσότητα προπινίου ίση με 8g αντιδρά με 6,72 L H_2 μετρημένα σε STP, παρουσία Ni ως καταλύτη. Όλη η ποσότητα του προπινίου και του H_2 μετατρέπεται σε προϊόντα. Να βρείτε:

- α. τους συντακτικούς τύπους των προϊόντων της αντίδρασης (μονάδες 2)
- β. τις ποσότητες των προϊόντων σε mol. (μονάδες 6)

Δίνονται $\text{ArC}=12$, $\text{ArH}=1$.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

- Υ1: NH_3 0,1 M με $\text{pH}=11$
- Υ2: CH_3NH_2 1 M με βαθμό ιοντισμού, $\alpha=2\%$.

Δ1. Να βρεθούν:

- α. ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 (μονάδες 2)
- β. η K_b της NH_3 και η K_b της CH_3NH_2 (μονάδες 4)
- γ. Ποια από τις δύο βάσεις είναι ισχυρότερη. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

Δ2. Σε 200 mL του διαλύματος Υ1 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,05 M. Συμπληρώνουμε το διάλυμα με νερό μέχρι τελικού όγκου 1L, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ3. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ3.

Μονάδες 7

Δ3. Σε 10 mL του διαλύματος Υ2 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,05 M. Συμπληρώνουμε το διάλυμα με νερό μέχρι τελικού όγκου 250 mL, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ4. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ4.

Μονάδες 6

- Δ4.** Αναμιγνύουμε 100 mL διαλύματος Υ1 με 100 mL υδατικού διαλύματος HCOOH 0,1 M, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ5.
 Η $K_a(\text{HCOOH})$ ισούται με 10^{-4} .
 Με βάση τα παραπάνω, αναμένεται το Υ5 να είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο;
 (μονάδες 2)
 Αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Δίνεται ότι:

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

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 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.** Δίνεται η χημική ισορροπία $\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g})$. Η σωστή έκφραση για τη σταθερά ισορροπίας K_c είναι:
- $K_c = [\text{CH}_4]/[\text{H}_2]$
 - $K_c = [\text{CH}_4]/[\text{C}][\text{H}_2]$
 - $K_c = [\text{CH}_4]/[\text{C}][\text{H}_2]^2$
 - $K_c = [\text{CH}_4]/[\text{H}_2]^2$

Μονάδες 5

- A2.** Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών είναι επιτρεπτή;
- (1, 1, 0, $-\frac{1}{2}$)
 - (1, 0, 1, $+\frac{1}{2}$)
 - (1, 0, 0, $-\frac{1}{2}$)
 - (1, 0, -1, $+\frac{1}{2}$)

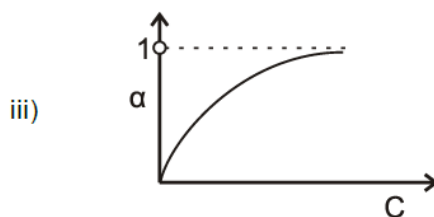
Μονάδες 5

- A3.** Οι σ και π δεσμοί που υπάρχουν στο μόριο του $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ είναι:
- 6σ και 2π
 - 7σ και 1π
 - 5σ και 2π
 - 5σ και 3π

Μονάδες 5

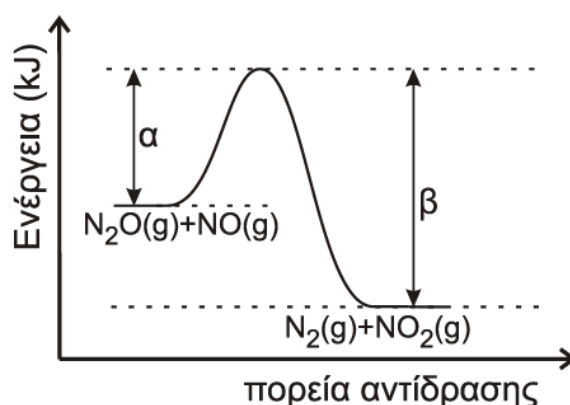
- A4.** Σε ποιο από τα παρακάτω μόρια ή πολυατομικά ιόντα ο αριθμός οξείδωσης του ατόμου του Cl έχει τιμή +1;
- Cl_2
 - ClO^-
 - HCl
 - ClO_3^-

Μονάδες 5



Μονάδες 4

B4. Για την αντίδραση $\text{N}_2\text{O} + \text{NO} \longrightarrow \text{N}_2 + \text{NO}_2$ η ενέργεια του συστήματος αντιδρώντων και προϊόντων απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



- α. Να απαντήσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
 β. Αν $\alpha=209 \text{ kJ}$ και $\beta=348 \text{ kJ}$,
 i) να υπολογίσετε το ΔH της αντίδρασης (μονάδες 2)
 ii) ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης (μονάδα 1);
 iii) ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης
 $\text{N}_2 + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO}$ (μονάδες 2);

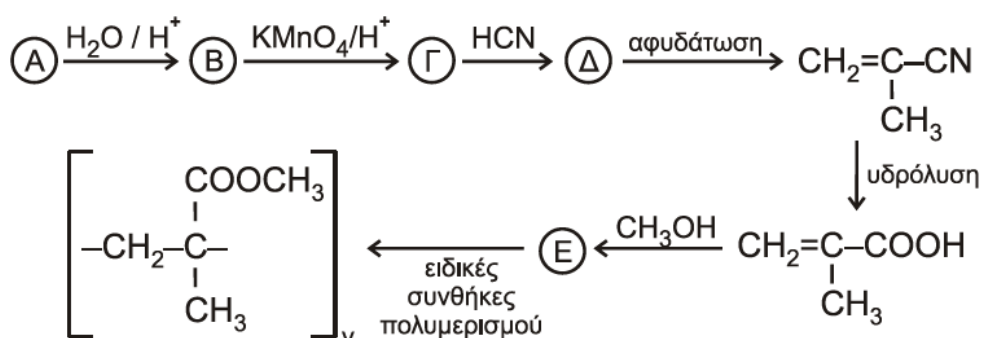
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Μια οργανική ένωση έχει γενικό τύπο $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ και σχετική μοριακή μάζα $M_r=58$. Η ένωση αντιδρά με διάλυμα AgNO_3 σε NH_3 και σχηματίζει κάτοπτρο αργύρου. Να βρείτε τον συντακτικό τύπο της ένωσης (μονάδες 3) και να γράψετε την αντίδρασή της με το διάλυμα (μονάδες 2).

Μονάδες 5

Γ2. Ο πολυμεθακρυλικός μεθυλεστέρας είναι γνωστός με το εμπορικό όνομα πλεξιγκλάς και χρησιμοποιείται ως ανθεκτικό υποκατάστατο του γυαλιού. Η παρασκευή του πραγματοποιείται με μια σειρά αντιδράσεων που περιγράφεται παρακάτω:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε.

Μονάδες 5

- Γ3. Ποσότητα προπενίου μάζας 6,3 g αντιδρά με νερό στις κατάλληλες συνθήκες, οπότε σχηματίζεται μίγμα δύο ισομερών χημικών ενώσεων. Το μίγμα των προϊόντων απομονώνεται και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αποχρωματίζει πλήρως 2,8 L διαλύματος KMnO_4 0,01 M παρουσία H_2SO_4 . Το δεύτερο μέρος αντιδρά με διάλυμα I_2 παρουσία NaOH , οπότε σχηματίζονται 19,7 g κίτρινου ιζήματος.
- Na γραφούν όλες οι αναφερόμενες αντιδράσεις (μονάδες 4).
 - Na υπολογιστεί η σύσταση του αρχικού μίγματος των προϊόντων σε mol (μονάδες 8).
 - Na υπολογιστεί το ποσοστό του προπενίου που μετατράπηκε σε προϊόντα (μονάδες 3).

Μονάδες 15

Δίνεται ότι: $A_{r(\text{H})}=1$, $A_{r(\text{C})}=12$, $A_{r(\text{O})}=16$, $A_{r(\text{I})}=127$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

- Y1: H_2O_2 17% w/v και όγκου 400 mL
- Y2: HI

Τα διαλύματα αναμιγνύονται, οπότε το H_2O_2 αντιδρά πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση



- Na γραφούν οι συντελεστές της αντίδρασης (μονάδα 1).
- Na προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα στα αντιδρώντα (μονάδα 1).
- Na υπολογίσετε τα mol του παραγόμενου ιωδίου (μονάδες 2).

Μονάδες 4

- Δ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου V (δοχείο 1), που περιέχει 0,5 mol H_2 , μεταφέρονται 0,5 mol από το I_2 που παρήχθη από την παραπάνω αντίδραση. Το δοχείο θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ, οπότε το ιώδιο εξαχνώνεται (μετατρέπεται σε αέρια φάση) και αποκαθίσταται η παρακάτω χημική ισορροπία με $K_c=64$.



Na υπολογιστούν οι ποσότητες των συστατικών του αερίου μίγματος στη χημική ισορροπία.

Μονάδες 4

- Δ3. Από το παραπάνω δοχείο ποσότητα HI 0,5 mol μεταφέρεται, με κατάλληλο τρόπο, σε νέο δοχείο σταθερού όγκου (δοχείο 2), που περιέχει ισομοριακή ποσότητα αέριας NH_3 , οπότε αποκαθίσταται σε ορισμένη θερμοκρασία η χημική ισορροπία:



- Πώς μεταβάλλεται η θέση της χημικής ισορροπίας, αν αφαιρεθεί μικρή ποσότητα στερεού NH_4I ; Θεωρούμε ότι ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο μίγμα στο δοχείο και η θερμοκρασία δεν μεταβάλλονται με την απομάκρυνση του στερεού NH_4I . (μονάδα 1)
- Na αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4

- Δ4. Πόση ποσότητα αερίου HI από το δοχείο 1 πρέπει να διαλυθεί πλήρως σε 100 mL διαλύματος NH_3 συγκέντρωσης 0,1 M και $\text{pH}=11$ (Y3), ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά δύο μονάδες; Κατά την προσθήκη του HI δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος.

Μονάδες 7

- Δ5. 0,01 mol από το στερεό NH_4I , που αφαιρέθηκε από το δοχείο 2, διαλύεται σε H_2O οπότε σχηματίζεται διάλυμα Y4 όγκου 100 mL.

- Na υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει (μονάδες 3).
- Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Y4 ώστε να προκύψει διάλυμα Y5 με $\text{pH}=9$ (μονάδες 3);

Μονάδες 6

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$.
- $K_w=10^{-14}$
- $A_{r(\text{H})}=1$, $A_{r(\text{O})}=16$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 15 ΙΟΥΝΙΟΥ 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. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δίνει την αντίδραση Fehling;

- α. $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CCH}_2\text{CH}_3$ γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ δ. $\text{HC}\equiv\text{CCH}_3$

Μονάδες 5

A2. Πολλές ουσίες με σημαντική φαρμακευτική δράση μπορεί να δημιουργήσουν ζεύγη συζυγών οξέων-βάσεων.

Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;

- α. $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{CO}_3^{2-}$
- β. $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$
- γ. $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{OH}^-$
- δ. $\text{H}_3\text{PO}_4 / \text{PO}_4^{3-}$

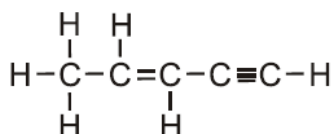
Μονάδες 5

A3. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι όξινο ($\theta=25^{\circ}\text{C}$):

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

Μονάδες 5

A4. Δίνεται η ένωση:

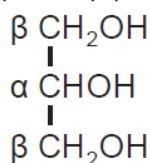


Η ένωση περιλαμβάνει τον ακόλουθο αριθμό σ (σίγμα) και π (πι) δεσμών:

- α. 10σ, 2π
- β. 9σ, 5π
- γ. 9σ, 1π
- δ. 10σ, 3π

Μονάδες 5

- A5. Δίνεται η ένωση γλυκερόλη (1,2,3-προπανοτριόλη), η οποία αποτελεί την πρώτη ύλη για την παρασκευή του εκρηκτικού νιτρογλυκερίνη.



Ποιοι αριθμοί οξειδωσης αντιστοιχούν στα άτομα άνθρακα α και β;

α. $\begin{array}{c|c} \alpha & \beta \\ \hline +1 & 0 \end{array}$

β. $\begin{array}{c|c} \alpha & \beta \\ \hline 0 & 0 \end{array}$

γ. $\begin{array}{c|c} \alpha & \beta \\ \hline +1 & +1 \end{array}$

δ. $\begin{array}{c|c} \alpha & \beta \\ \hline 0 & -1 \end{array}$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1. Δίνονται τα στοιχεία $_{12}\text{Mg}$ (μαγνήσιο) και $_5\text{B}$ (βόριο).

- α. Να βρείτε την περίοδο και την ομάδα στην οποία ανήκει κάθε στοιχείο. (μονάδες 2)
β. Να αιτιολογήσετε ποιο από αυτά έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. (μονάδες 2)

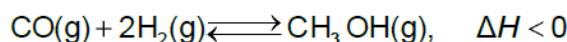
Έστω Χ ένα από τα δύο στοιχεία. Δίνονται οι πέντε πρώτες ενέργειες ιοντισμού του στοιχείου Χ:

$$E_{i1} = 800 \text{ kJ/mol}, E_{i2} = 2427 \text{ kJ/mol}, E_{i3} = 3659 \text{ kJ/mol}, E_{i4} = 25025 \text{ kJ/mol}, E_{i5} = 32826 \text{ kJ/mol}$$

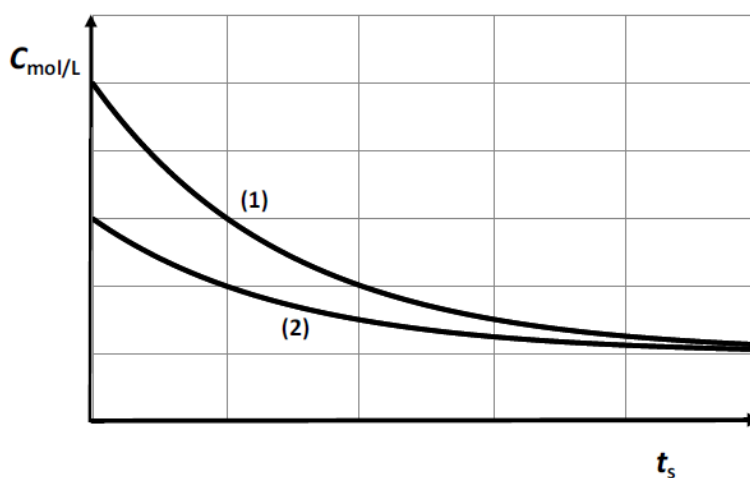
- γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο στοιχεία (Mg ή B) είναι το στοιχείο Χ. (μονάδες 3)
δ. Σε ποια υποστιβάδα βρίσκεται το ηλεκτρόνιο που απομακρύνεται ευκολότερα από το χημικό στοιχείο Χ; (μονάδα 1)
ε. Να εξηγήσετε γιατί $E_{i1} < E_{i2}$. (μονάδες 2)

Μονάδες 10

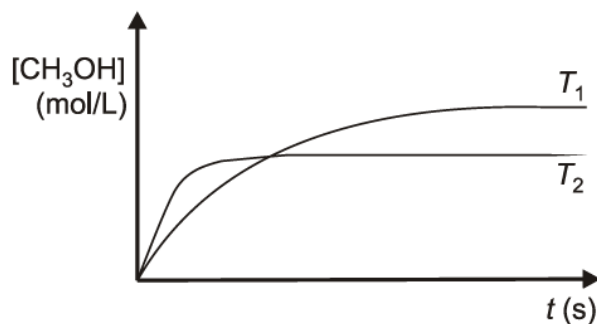
- B2. Μια βιομηχανική μέθοδος παρασκευής της μεθανόλης είναι η υδρογόνωση του μονοξειδίου του άνθρακα σύμφωνα με την αντίδραση:



Στο διάγραμμα δίνονται οι καμπύλες αντίδρασης των δύο αντιδρώντων:



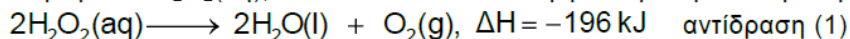
- α. Σε ποιο αντιδρών αντιστοιχεί κάθε καμπύλη; (μονάδα 1)
β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
γ. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης της μεθανόλης, συναρτήσει του χρόνου σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T_1 και T_2 με τις υπόλοιπες συνθήκες σταθερές.



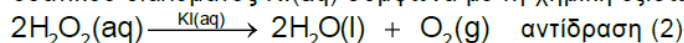
- i. Να αιτιολογήσετε ποια θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη. (μονάδες 3)
- ii. Με βάση το διάγραμμα, εξηγήστε γιατί υπάρχει διαφορά στους χρόνους αποκατάστασης της ισορροπίας στις δύο θερμοκρασίες. (μονάδες 3)

Μονάδες 9

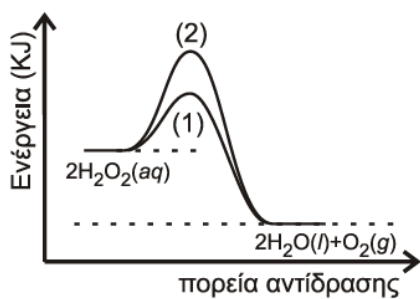
B3. Για την απολύμανση των πληγών χρησιμοποιείται υδατικό διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$, το οποίο διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:



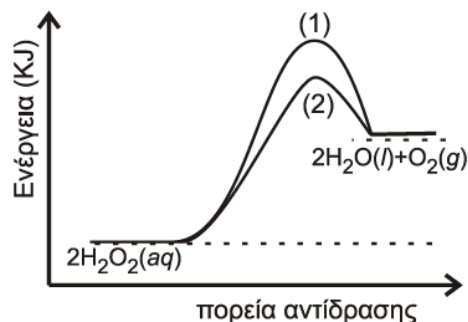
Η ίδια αντίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί καταλυτικά με την προσθήκη σταγόνων υδατικού διαλύματος $\text{KI}(\text{aq})$ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



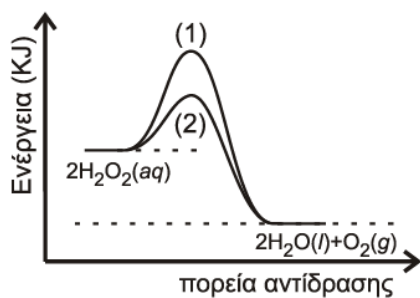
- α. Να εξηγήσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής (μονάδες 2)
- β. Ποιο από τα ακόλουθα 4 διαγράμματα περιγράφει ορθότερα τις αντιδράσεις (1) και (2); (μονάδα 1)
- γ. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)



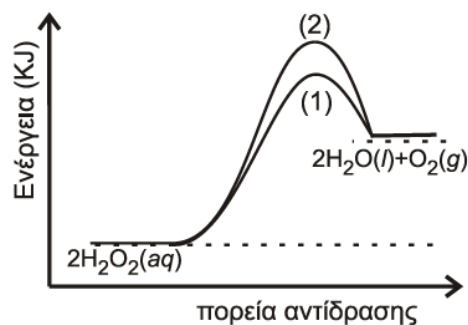
Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3

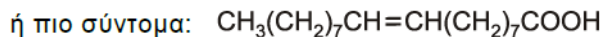
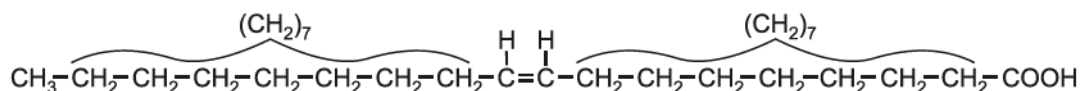


Σχήμα 4

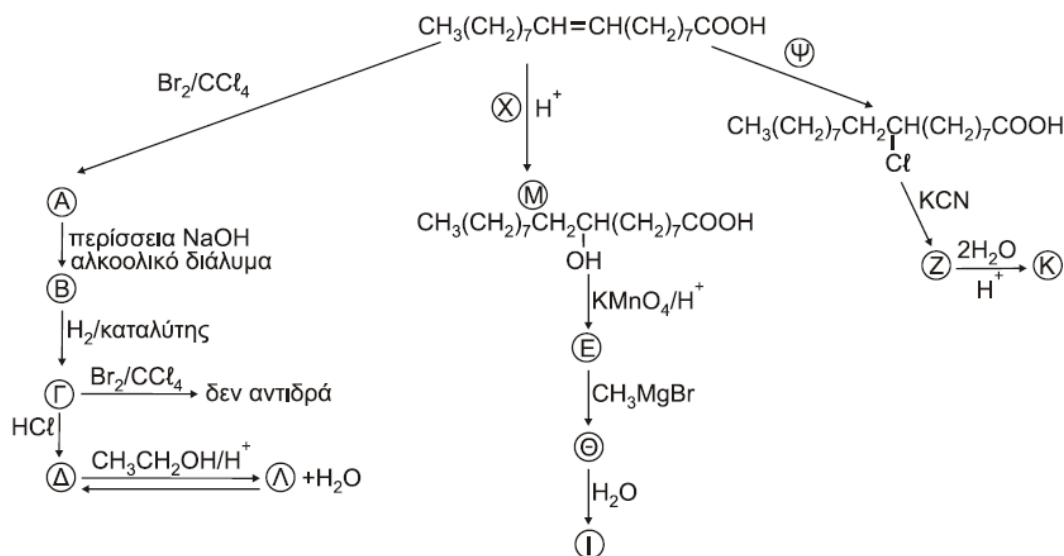
Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ:



το οποίο είναι το οξύ σε μεγαλύτερη αναλογία στο παρθένο ελαιόλαδο. Αυτό μπορεί να αντιδράσει με διάφορα αντιδραστήρια. Στο παρακάτω διάγραμμα σας δίνονται τα αντιδραστήρια ή προϊόντα:



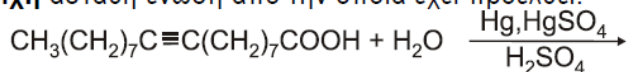
α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Ι, Κ, Λ και να βρείτε τα αντιδραστήρια Χ και Ψ. (μονάδες 12)

β. Ποιο από τα παραπάνω αντιδραστήρια χρησιμοποιείται για έναν απλό εργαστηριακό έλεγχο ακορεστότητας; (μονάδα 1)

γ. Να γραφεί η πλήρης αντίδραση της ένωσης Μ με το KMnO_4/H^+ για να παραχθεί η ένωση Ε. (μονάδες 3)

δ. Να εξηγήσετε αν η ένωση Ε δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση. (μονάδα 1)

ε. Γράψτε **ένα** από τα πιθανά προϊόντα της αντίδρασης, καθώς και την **αντίστοιχη** ασταθή ένωση από την οποία έχει προέλθει. (μονάδες 2)



Μονάδες 19

Γ2. Σε 141g ελαϊκού οξέος προσθέτουμε 800ml διαλύματος Br_2 σε CCl_4 με $\text{C}=1\text{M}$ και προκύπτει το διάλυμα Δ.

α. Πόσα g του προϊόντος προσθήκης παράγονται; (μονάδες 3)

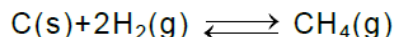
β. Να βρεθεί ο όγκος του αερίου C_2H_4 μετρημένος σε STP που πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα Δ ώστε να αποχρωματιστεί το διάλυμα. (μονάδες 3)

Δίνονται: Mr ελαϊκού οξέος=282 και $\text{Ar}(\text{Br})=80$.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Α

- Δ1.** Το CH_4 είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου και έχει πολλές χρήσεις. Ένας τρόπος σύνθεσής του περιγράφεται με την ακόλουθη αντίδραση:

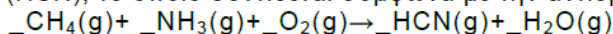


Σε κλειστό δοχείο όγκου 10L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες C(s) και $\text{H}_2(\text{g})$, οπότε σε θερμοκρασία T αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία με σταθερά $K_c=0,1$.

Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. Να υπολογίσετε τα αρχικά mol των αντιδρώντων που εισήχθησαν στο δοχείο.

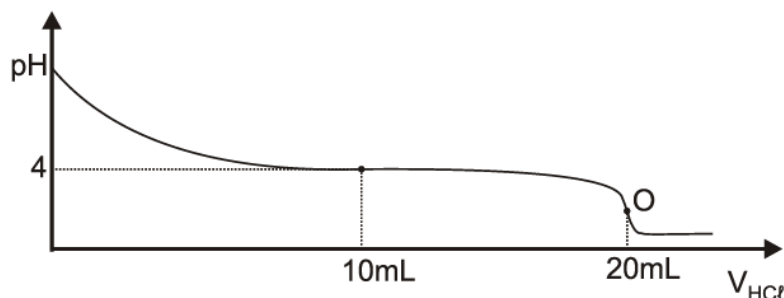
Μονάδες 6

- Δ2.** Μία από τις χρήσεις του $\text{CH}_4(\text{g})$ είναι η παρασκευή του τοξικού αερίου υδροκυανίου (HCN), το οποίο συντίθεται σύμφωνα με την αντίδραση:



α. Να μεταφέρετε τη χημική εξίσωση στο τετράδιό σας συμπληρώνοντας τους συντελεστές. (μονάδες 3)

β. Ποσότητα αερίου HCN απομονώνεται και χρησιμοποιείται για την παρασκευή ισομοριακής ποσότητας μεθανικού νατρίου (HCOONa). Το HCOONa διαλύεται σε νερό και παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 όγκου 2L. Από το διάλυμα Δ1 λαμβάνεται ποσότητα 20 mL η οποία ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl (aq) συγκέντρωσης 0,2 M. Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται παρακάτω:



Το σημείο **O** είναι το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

- Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος. (μονάδες 2)
- Με βάση την καμπύλη ογκομέτρησης να αποδείξετε ότι η K_a του HCOOH είναι 10^{-4} . (μονάδες 3)
- Να υπολογίσετε το pH στο ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 2)
- Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τέσσερις πιθανοί δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης.

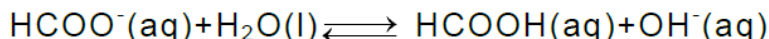
Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Δείκτης	Περιοχή pH αλλαγής χρώματος
Κυανούν της θυμόλης	1,7 - 3,2
Ερυθρό του Κογκό	3,0 - 5,0
Κυανούν της βρωμοθυμόλης	6,0 - 7,6
Ερυθρό της κρεσόλης	7,2 - 8,8

- ν)** Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCN (σε L μετρημένο σε STP), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του διαλύματος Δ1. (μονάδες 3)

Μονάδες 16

Δ3. Στο υδατικό διάλυμα του HCOONa έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, τι επίδραση θα έχει στη συγκέντρωση των ιόντων του HCOO^- της κατάστασης ισορροπίας:

- α. η προσθήκη μικρής ποσότητας HCl (g)
- β. η προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH (s)
- γ. η αύξηση του όγκου του δοχείου.

Μονάδες 3

Δίνεται ότι:

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

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

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. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν αντιδρά με μεταλλικό Na;

- α. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
- β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$
- γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Μονάδες 5

A2. Η χημική αντίδραση $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NO}(\text{g})$ είναι πολύ αργή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, διότι:

- α. Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι αρνητική.
- β. Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι θετική.
- γ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μεγάλη.
- δ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μικρή.

Μονάδες 5

A3. Οι όξινες βιοδραστικές ουσίες πιθανόν να προκαλούν έλκος στο στομάχι. Ποιά από τις παρακάτω ουσίες είναι πιθανότερο να προκαλέσει έλκος στο στομάχι;

- α. ατροβαστίνη ($\text{p}K_a = 4,5$)
- β. οιστραδιόλη ($\text{p}K_a = 10,4$)
- γ. παρακεταμόλη ($\text{p}K_a = 9,5$)
- δ. φαινοβαρβιτάλη ($\text{p}K_a = 7,4$)

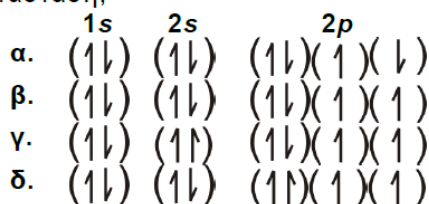
Μονάδες 5

A4. Τα p ατομικά τροχιακά μπορούν να συμμετέχουν στον σχηματισμό:

- α. μόνο σ δεσμών
- β. μόνο π δεσμών
- γ. και σ και π δεσμών
- δ. κανένα από τα παραπάνω

Μονάδες 5

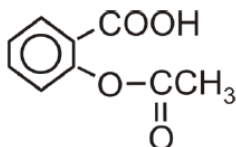
- A5.** Από τις ακόλουθες ηλεκτρονιακές δομές για το άτομο του ${}_8\text{O}$ ποιά αντιστοιχεί στη θεμελιώδη κατάσταση;



Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Η ασπιρίνη



είναι ασθενές οργανικό οξύ το οποίο, όταν βρεθεί στο υδατικό περιβάλλον του γαστρεντερικού σωλήνα, ιοντίζεται.

- α. Να γραφεί η χημική αντίδραση ιοντισμού της ασπιρίνης. (μονάδα 1)
 β. Η ασπιρίνη απορροφάται ευκολότερα στη μη ιοντική της μορφή. Να εξηγήσετε πού θα απορροφηθεί περισσότερο: στο στομάχι, όπου το $\text{pH}=1,5$ ή στο λεπτό έντερο, όπου το $\text{pH}=8$; (μονάδες 4)

Μονάδες 5

- B2.** Φέτος εορτάζονται τα 150 έτη από την επινόηση του Περιοδικού Πίνακα. Η γνώση της ηλεκτρονιακής δομής των στοιχείων που απαρτίζουν τον Περιοδικό Πίνακα βοηθά να αντιληφθούμε και τις ιδιότητές τους όπως τις ενέργειες ιοντισμού τους.

- α. Γράψτε την εξίσωση του $1^{\text{ου}}$ ιοντισμού του βορίου (${}^{10}_5\text{B}$) και την εξίσωση του $2^{\text{ου}}$ ιοντισμού του άνθρακα (${}^{12}_6\text{C}$). (μονάδες 2)
 β. Η ενέργεια $1^{\text{ου}}$ ιοντισμού του βορίου είναι $800,6 \text{ kJ/mol}$. Η ενέργεια του $2^{\text{ου}}$ ιοντισμού του άνθρακα είναι $2352,6 \text{ kJ/mol}$.
 Η μεγάλη αυτή διαφορά μεταξύ των ενεργειών ιοντισμού μπορεί να αποδοθεί:
 1. Στην ατομική ακτίνα των ατόμων.
 2. Στο φορτίο των πυρήνων.
 3. Στον αριθμό των ενδιάμεσων ηλεκτρονίων.
 Ποιος συνδυασμός των ανωτέρω παραγόντων ερμηνεύει την παρατηρούμενη διαφορά:
 i. 1 και 2
 ii. 2 και 3
 iii. 1 και 3
 iv. 1 και 2 και 3

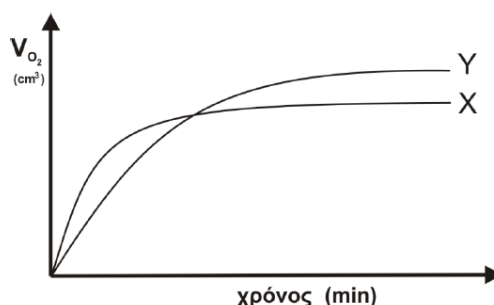
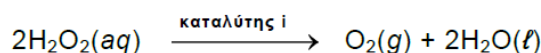
(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 3)

Μονάδες 6

- B3.** Στην καμπύλη X του ακόλουθου γραφήματος παριστάνεται ο όγκος του οξυγόνου (O_2), ο οποίος εκλύεται κατά τη διάρκεια της καταλυτικής αποσύνθεσης διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου 1 M σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η αντίδραση είναι:

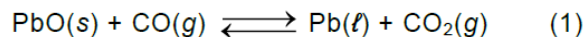


Να εξηγήσετε με ποια από τις παρακάτω μεταβολές παράγεται η καμπύλη Υ.

1. Προσθήκη H_2O .
2. Προσθήκη διαλύματος H_2O_2 0,1M.
3. Χρήση διαφορετικού καταλύτη (καταλύτης ii)
4. Ελάττωση της θερμοκρασίας.

Μονάδες 6

B4. Δίνεται η ισορροπία:



- α.** Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 1mol $\text{PbO}(s)$ και 1mol $\text{CO}(g)$. Σε ένα δεύτερο δοχείο ίδιου όγκου εισάγονται 1mol $\text{Pb}(l)$ και 1mol $\text{CO}_2(g)$. Τα δύο δοχεία θερμαίνονται σε κατάλληλη θερμοκρασία θ και αποκαθίσταται η ισορροπία (1).

Να συγκριθούν οι ποσότητες του $\text{CO}(g)$ στα δύο δοχεία. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

- β.** Ένα ισότοπο του ${}_8\text{O}$ είναι το ${}^{18}_8\text{O}$. Το ισότοπο ${}^{18}_8\text{O}$ μπορεί να συμβολιστεί ως ${}^*\text{O}$. Στο εργαστήριο είναι εφικτό να γνωρίζουμε αν ένα μόριο φέρει το ισότοπο αυτό. Σε ένα από τα παραπάνω δοχεία (υποερώτημα B4α), στο οποίο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία (1) εισάγεται μικρή ποσότητα $\text{Pb}^*\text{O}(s)$.

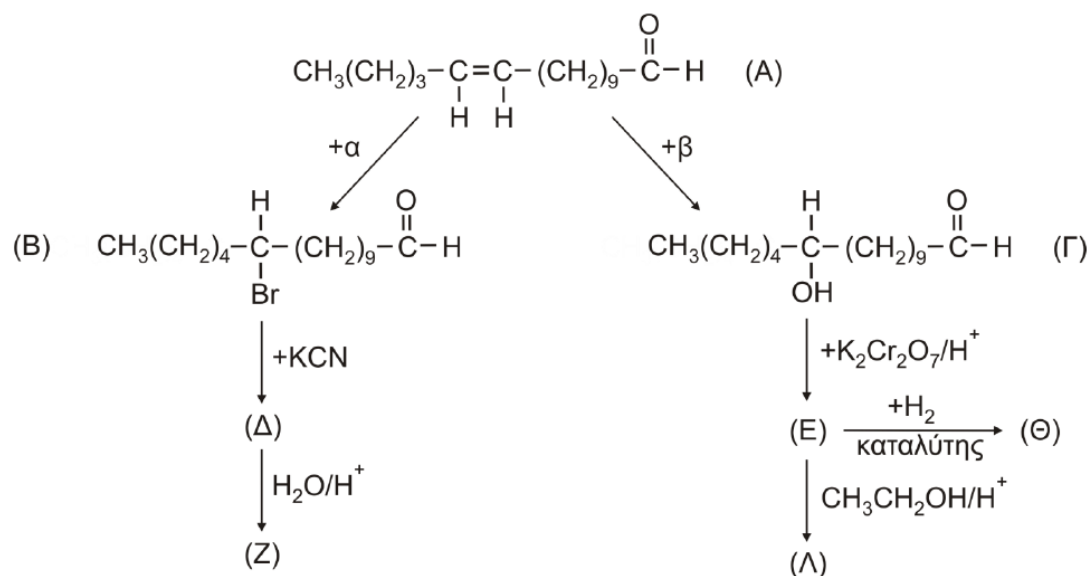
Μετά την πάροδο κάποιου χρονικού διαστήματος σε ποια/ποιες ουσίες του μείγματος της ισορροπίας θα ανιχνευτεί το ισότοπο ${}^*\text{O}$; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

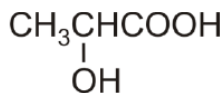
- Γ1.** Οι φερομόνες είναι ουσίες οι οποίες παράγονται από έντομα συνήθως θηλυκού γένους και είναι υπεύθυνες για την αναπαραγωγή τους. Στο παρακάτω διάγραμμα εμφανίζονται αντιδράσεις που δίνει η φερομόνη Α.



- α.** Να προσδιορίσετε τα αντιδραστήρια α, β και τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Δ, Ε, Ζ, Λ, Θ. (μονάδες 7)
- β.** Ποια από τις ενώσεις Β και Θ αντιδρά με το φελίγγειο υγρό; (μονάδα 1)
Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης. (μονάδες 2)
- γ.** Ποιο αντιδραστήριο πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για να λάβουμε την ένωση Α από την ένωση Β; (μονάδα 1)
- δ.** Να γράψετε τη χημική εξίσωση της οξείδωσης της ένωσης Γ με διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παρουσία H_2SO_4 . (μονάδες 2)

Μονάδες 13

Γ2. Το γαλακτικό οξύ (Γ.Ο.) με τον ακόλουθο συντακτικό τύπο



απαντά σε πολλά τρόφιμα. Η %w/w περιεκτικότητα σε γαλακτικό οξύ είναι ένας δείκτης ποιότητας των τροφίμων. Από ένα γιαούρτι λαμβάνουμε δείγμα 10 g, τα οποία διαλύονται σε νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα όγκου 30 ml (διάλυμα Δ1). Στη συνέχεια ογκομετρούμε το Δ1 με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,05 M. Για το τελικό σημείο απαιτήθηκαν 20 ml προτύπου διαλύματος.

α. Να υπολογίσετε το pH στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης (το οποίο θεωρούμε και ως ισοδύναμο σημείο). (μονάδες 2)

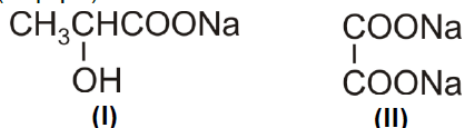
β. Να υπολογιστεί η %w/w περιεκτικότητα του γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ. (μονάδες 3)

Δίνονται: $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{O}) = 16$. $K_a(\text{Γ.Ο.}) = 2 \cdot 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$ στους 25°C.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 5

Γ3. Μείγμα που αποτελείται από τα άλατα νατρίου του γαλακτικού οξέος (δομή I) και του οξαλικού οξέος (δομή II)



αντιδρά πλήρως με 500 ml διαλύματος HCl 1 M. Τα προϊόντα των αντιδράσεων αποχρωματίζουν πλήρως 300 ml διαλύματος KMnO_4 0,4 M παρουσία H_2SO_4 . Να υπολογίσετε τη σύσταση του μείγματος σε mol.

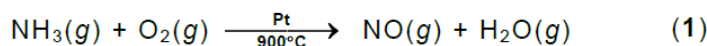
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Μια από τις χημικές ενώσεις που έχουν ιδιαίτερη σημασία για την παγκόσμια οικονομία είναι το νιτρικό οξύ. Η κύρια χρήση του νιτρικού οξέος (το 75 % της παγκόσμιας παραγωγής) χρησιμοποιείται για την παρασκευή NH_4NO_3 , το οποίο είναι συστατικό λιπασμάτων.

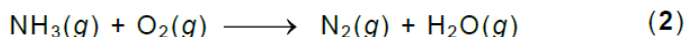
Η σύγχρονη μέθοδος βιομηχανικής παρασκευής του νιτρικού οξέος στηρίζεται στην μετατροπή της αμμωνίας σε νιτρικό οξύ και περιλαμβάνει τρία στάδια.

Δ1. Το πρώτο στάδιο είναι η καταλυτική οξείδωση της αμμωνίας προς μονοξείδιο του αζώτου (πορεία Ostwald):



Να ισοσταθμίσετε την ανωτέρω αντίδραση. (μονάδα 1)

Μια από τις ανεπιθύμητες αντιδράσεις που λαμβάνει χώρα στις ίδιες συνθήκες είναι η ακόλουθη:



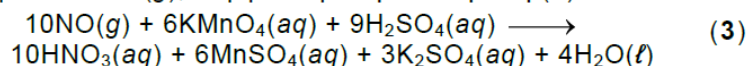
Να ισοσταθμίσετε την αντίδραση αυτή. (μονάδα 1)

Να ορίσετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία στην αντίδραση (2). (μονάδα 1)

Μονάδες 3

Δ2. Λαμβάνεται δείγμα από τα προϊόντα της καταλυτικής αντίδρασης. Ακολούθως, με ψύξη απομακρύνονται οι υδρατμοί. Τελικά διαπιστώνεται ότι το αέριο μείγμα που απομένει αποτελείται αποκλειστικά από $\text{NO}(g)$ και $\text{N}_2(g)$.

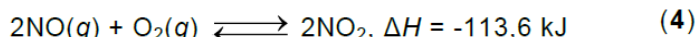
Το τελικό μείγμα διοχετεύεται σε υδατικό διάλυμα KMnO_4 (παρουσία H_2SO_4), όπου αντιδρά μόνο το $\text{NO}(g)$, σύμφωνα με την αντίδραση (3):



Αν για τον πλήρη αποχρωματισμό 540 mL διαλύματος KMnO_4 1 M απαιτήθηκαν 22,4 L μείγματος $\text{NO}(g)$ και $\text{N}_2(g)$ σε STP, να υπολογιστεί ο βαθμός μετατροπής της NH_3 σε NO ως κλασματικός αριθμός.

Μονάδες 6

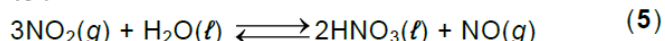
- Δ3.** Το δεύτερο στάδιο της μεθόδου είναι η οξειδωση του NO προς NO_2 σύμφωνα με την αντίδραση:



- α. Να εξηγήσετε γιατί το μείγμα των αερίων αντιδρώντων ψύχεται πριν ξεκινήσει η αντίδραση. (μονάδες 2)
- β. Σε δοχείο όγκου 10 L βρίσκεται σε ισορροπία μείγμα 10 mol NO , 10 mol O_2 και 20 mol NO_2 . Να υπολογιστεί η σταθερά ισορροπίας K_c της αντίδρασης. (μονάδες 2)
- γ. Ο όγκος του δοχείου μεταβάλλεται υπό σταθερή θερμοκρασία και μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας η ποσότητα του NO_2 έχει αυξηθεί κατά 25%. Να υπολογίσετε τη μεταβολή του όγκου σε L. (μονάδες 3)

Μονάδες 7

- Δ4.** Το τρίτο στάδιο της μεθόδου είναι το ακόλουθο:



Να εξηγήσετε αν η αντίδραση παρασκευής του νιτρικού οξέος (5) ευνοείται σε υψηλή ή χαμηλή πίεση.

Μονάδες 2

- Δ5.** Μετά την αντίδραση του NO_2 με το H_2O λαμβάνεται διάλυμα HNO_3 10 M. Αν διαθέτετε υδατικό διάλυμα NH_3 5 M, να υπολογίσετε την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμιχθούν τα δύο διαλύματα ώστε να προκύψει ουδέτερο διάλυμα.

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$.
- $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 7

NEO

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΟΚΤΩ (8)

ΘΕΜΑ Α

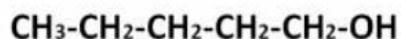
Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα έχει μεγαλύτερο pH στην ίδια θερμοκρασία;

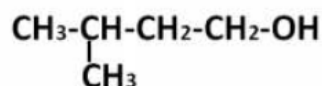
- α. CH_3ONa 0,1M
- β. CH_3COONa 0,1M
- γ. NH_3 0,1M
- δ. NaOH 0,01M

Μονάδες 5

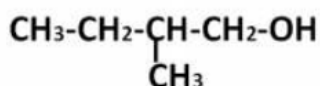
A2. Δίνονται οι αλκοόλες:



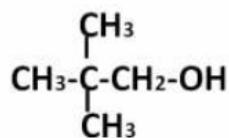
(I)



(II)



(III)



(IV)

Ποια από τις παραπάνω ενώσεις αναμένεται να έχει μεγαλύτερο σημείο ζέσης (στην ίδια πίεση);

- α. Η (I).
β. Η (II).
γ. Η (III).
δ. Η (IV).

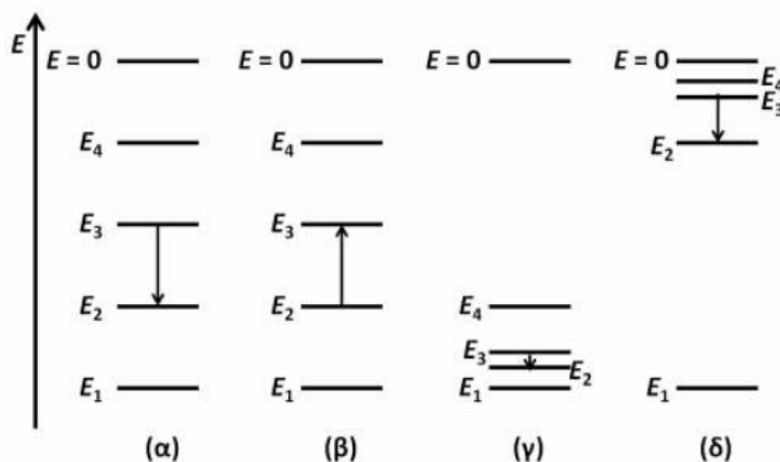
Μονάδες 5

A3. Δίνεται ένα μοριακό διάλυμα γλυκόζης 0,1M. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή;

- α. Η ωσμωτική πίεση του διαλύματος είναι ανεξάρτητη της θερμοκρασίας.
β. Το διάλυμα είναι ισοτονικό με διάλυμα NaCl 0,1M.
γ. Δεν γίνεται να προσδιοριστεί το M_r της γλυκόζης με ωσμωμετρία.
δ. Αν το διάλυμα της γλυκόζης τεθεί σε συσκευή στην οποία διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη από τον καθαρό διαλύτη, θα πρέπει να ασκηθεί εξωτερική πίεση σε αυτό, προκειμένου να μην παρατηρηθεί το φαινόμενο της ώσμωσης.

Μονάδες 5

A4. Ποιο από τα ακόλουθα ενεργειακά διαγράμματα αναπαριστά την μετάπτωση από τη στάθμη $n = 3$ προς τη $n = 2$ στο ατομικό φάσμα του υδρογόνου;



- α. το (α).
β. το (β).
γ. το (γ).
δ. το (δ).

Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
1. Οι εξώθερμες αντιδράσεις πραγματοποιούνται ταχύτερα από τις ενδόθερμες.
 2. Η υψηλή τιμή της σταθεράς ισορροπίας μιας αντίδρασης σημαίνει ότι αυτή πραγματοποιείται με μεγάλη ταχύτητα.
 3. Το ηλεκτρόνιο στο τροχιακό 1s του ατόμου του υδρογόνου βρίσκεται κατά μέσο όρο στην ίδια απόσταση από τον πυρήνα με το αντίστοιχο ηλεκτρόνιο στο άτομο του άνθρακα.
 4. Η διαδικασία μετατροπής του $\text{H}_2\text{O} (g)$ σε $\text{H}_2\text{O} (l)$ είναι εξώθερμη.
 5. Σε κάθε υδατικό διάλυμα και σε οποιαδήποτε θερμοκρασία ισχύει η σχέση: $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

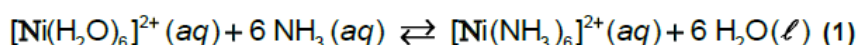
B1. Δίνονται τα στοιχεία $_{17}\text{Cl}$ και $_{53}\text{I}$.

- i) Να εξηγήσετε ποιο στοιχείο έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα. (μονάδες 3)
 - ii) Να συγκρίνετε ως προς την ισχύ τις βάσεις I^- και Cl^- . (μονάδες 3)
 - iii) Δίνονται τα ασθενή οξέα $\text{HClO} (\text{H}-\text{O}-\text{Cl})$ και $\text{HIO} (\text{H}-\text{O}-\text{I})$. Να αιτιολογήσετε ποιο από τα υδατικά διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης HClO και HIO θα έχει μικρότερο pH στην ίδια θερμοκρασία. (μονάδες 2)
- Μονάδες 8**

B2. Το σημαντικότερο ρυθμιστικό σύστημα του αίματος είναι το $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$.

- i) Να γράψετε την εξίσωση της ισορροπίας μεταξύ των δύο συζυγών μορφών του ανωτέρω ρυθμιστικού. (μονάδα 1)
 - ii) Αν το pH του αίματος έχει τιμή 7,4 και η pK_{a1} του H_2CO_3 είναι 6,4, να υπολογίσετε τον λόγο των συγκεντρώσεων του H_2CO_3 προς το HCO_3^- . (μονάδες 3)
- Μονάδες 4**

B3. Σε υδατικό διάλυμα νιτρικού νικελίου $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ προστίθεται διάλυμα αμμωνίας και αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



- i) Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το παραπάνω διάλυμα προστίθεται στερεό $\text{NH}_4\text{Cl} (s)$ χωρίς μεταβολή του όγκου. Να εξηγήσετε προς τα πού θα μετατοπιστεί η ισορροπία (1). (μονάδες 3)

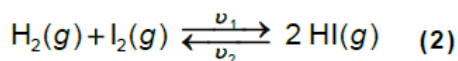
Όταν θερμαίνουμε το διάλυμα, εκλύεται αέριο το οποίο διαβιβάζεται σε άχρωμο διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης, το οποίο μετατρέπεται σε ερυθρό.

- ii) Να εξηγήσετε προς τα πού μετατοπίζεται η ισορροπία (1) κατά την έκλυση του αερίου.

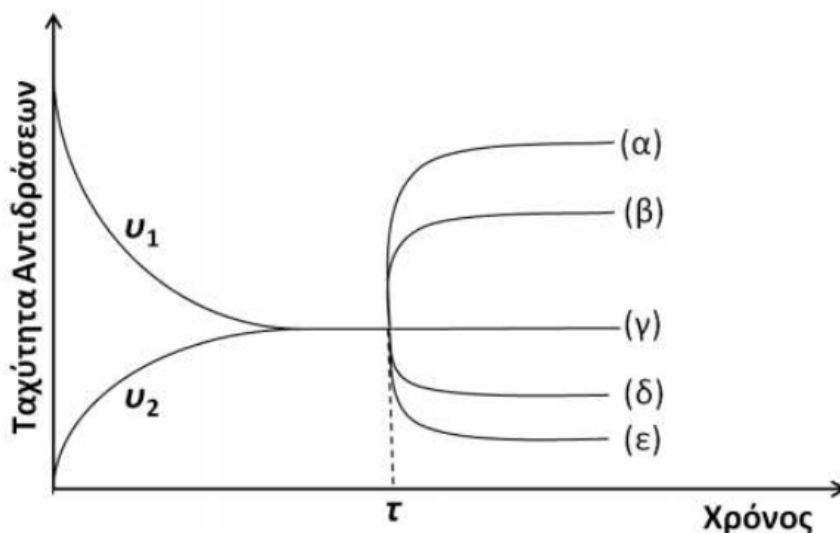
Δίνεται ότι η φαινολοφθαλεΐνη είναι πρωτολυτικός δείκτης ($\text{pK}_a = 9,1$), η όξινη μορφή της είναι άχρωμη και η βασική μορφή της είναι ερυθρή.

(μονάδες 4)
Μονάδες 7

B4. Σε ένα κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



όπου v_1 , v_2 οι ταχύτητες των δύο αντίθετων πορειών. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνονται οι μεταβολές των v_1 , v_2 με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή τ προστίθεται στο σύστημα κατάλληλος καταλύτης, οπότε η μεταβολή της v_1 ακολουθεί την καμπύλη (β).



- i) Να εξηγήσετε ποια από τις καμπύλες (α), (β), (γ), (δ) και (ε) θα ακολουθήσει η v_2 .

(μονάδες 2)

Αν στο ίδιο σύστημα τη χρονική στιγμή τ , αντί για την προσθήκη καταλύτη μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, τότε η v_1 ακολουθεί την καμπύλη (δ).

- ii) Να εξηγήσετε ποια καμπύλη θα ακολουθήσει η v_2 .

(μονάδες 2)

- iii) Να εξηγήσετε αν αυξήθηκε ή μειώθηκε ο όγκος του δοχείου.

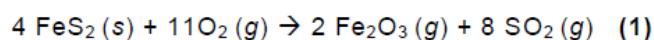
(μονάδες 2)

Μονάδες 6

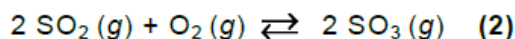
ΘΕΜΑ Γ

Το θειικό οξύ είναι ένα οξύ με μεγάλο βιομηχανικό και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, αφού συνδέεται με την όξινη βροχή. Η κύρια αιτία της δημιουργίας όξινης βροχής είναι η καύση των ορυκτών καυσίμων. Για παράδειγμα, οι γαιάνθρακες περιέχουν θειούχο σίδηρο (FeS_2), η καύση του οποίου παράγει SO_2 .

Γ1. Από ένα κοίτασμα γαιανθράκων λαμβάνεται ποσότητα 20 kg, η οποία καίγεται και παράγεται SO_2 σύμφωνα με την αντίδραση:



Το SO_2 που παράγεται, διοχετεύεται σε δοχείο σταθερού όγκου 48L μαζί με ισομοριακή ποσότητα O_2 . Στο δοχείο αποκαθίσταται ισορροπία με απόδοση 50% σύμφωνα με την αντίδραση:



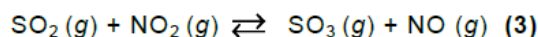
Για τη σταθερά της ισορροπίας (2) ισχύει $K_C = 4$. Να υπολογίσετε:

- i) Την ποσότητα (σε mol) κάθε αερίου στη θέση ισορροπίας. (μονάδες 5)
 ii) Την περιεκτικότητα % w/w σε FeS_2 του κοιτάσματος γαιάνθρακα.
 Δίνονται: A_r : Fe = 56, S = 32.

(μονάδες 2)
Μονάδες 7

Το SO_2 εκτός από την καύση μπορεί να μετατραπεί σε SO_3 και με άλλες χημικές αντιδράσεις.

Γ2. Μια χημική αντίδραση μετατροπής του SO_2 σε SO_3 είναι η ακόλουθη:

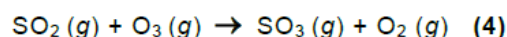


Σε δοχείο σταθερού όγκου V βρίσκεται σε ισορροπία μείγμα από 1 mol SO_2 , 1,5 mol NO_2 , 8 mol SO_3 και 3 mol NO .

- i) Να υπολογίσετε την K_c της αντίδρασης (3). (μονάδα 1)
 Όταν στο μείγμα της ισορροπίας προσθέσουμε 0,5 mol SO_2 και 5 mol NO , απορροφώνται 10 kJ. Να υπολογίσετε:
 ii) Τη σύσταση του νέου μείγματος ισορροπίας. (μονάδες 4)
 iii) Τη ΔH της αντίδρασης (3). (μονάδες 2)

Μονάδες 7

Γ3. Μια άλλη αντίδραση μετατροπής του SO_2 σε SO_3 είναι η:



Σε ένα πείραμα μελετήθηκε η ταχύτητα της αντίδρασης (4) και στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα πειραματικά δεδομένα. Όλες οι αντιδράσεις πραγματοποιήθηκαν στην ίδια θερμοκρασία σε δοχείο όγκου 500 mL.

$[\text{SO}_2]_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$[\text{O}_3]_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$u_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
0,25	0,40	0,05
0,25	0,20	0,05
0,50	0,30	0,20

- i) Να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης για κάθε αντιδρών. (μονάδες 2)
 ii) Να υπολογίσετε τη σταθερά ταχύτητας k . (μονάδες 2)

Στο τρίτο πείραμα για το χρονικό διάστημα 0 έως 2 min ο μέσος ρυθμός σχηματισμού του SO_3 υπολογίστηκε ίσος με 4 g/min.

- iii) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του O_3 στο τέλος των δύο λεπτών.
 Δίνονται: A_r : O = 16, S = 32. (μονάδες 3)
Μονάδες 7

Γ4. Όταν το SO_3 ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, μπορεί να μετατραπεί με την επίδραση του νερού σε H_2SO_4 . Μια ποσότητα SO_3 χρησιμοποιείται για την παρασκευή διαλύματος H_2SO_4 1 M. Στο διάλυμα του H_2SO_4 να ταξινομήσετε κατά αύξουσα σειρά, χωρίς υπολογισμούς, τις ποσότητες των: α) μορίων H_2SO_4 , β) ιόντων HSO_4^- , γ) ιόντων SO_4^{2-} και δ) ιόντων H_3O^+ .

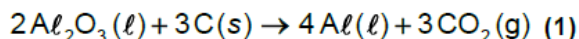
(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 3)
 Για το θειικό οξύ δίνεται ότι είναι ασθενές στον δεύτερο ιοντισμό του.

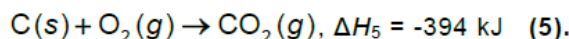
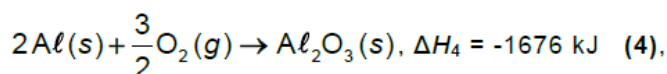
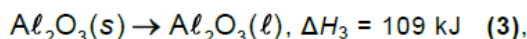
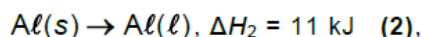
Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Όταν στον Παρνασσό ανακαλύφθηκαν μεγάλες ποσότητες βωξίτη, εγκαταστάθηκε στην περιοχή μία από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες της Ελλάδος, αυτή της παραγωγής καθαρής αλουμίνας (Al_2O_3) και αλουμινίου (Al). Η μεταλλουργία του αλουμινίου περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο δεύτερο στάδιο γίνεται η παραγωγή του καθαρού αλουμινίου με ηλεκτρόλυση της καθαρής αλουμίνας παρουσία περίσσειας άνθρακα (γραφίτη) σύμφωνα με την αντίδραση:



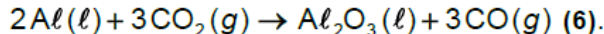
Δ1. Δίνονται οι αντιδράσεις:



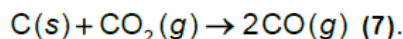
Να υπολογιστεί η ενθαλπία της αντίδρασης (1) (μονάδες 4) και να εξηγήσετε αν η παραγωγή του καθαρού αλουμινίου απορροφά ή εκλύει ενέργεια (μονάδα 1).

Μονάδες 5

Δ2. Η απόδοση της αντίδρασης (1) είναι 98%, διότι ποσότητα από το παραγόμενο αλουμίνιο καταναλώνεται σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



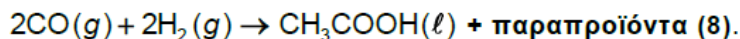
Παράλληλα λαμβάνει χώρα η ακόλουθη αντίδραση:



Να υπολογίσετε την ποσότητα σε L (STP) του CO που εκλύθηκε από την κατεργασία 1.020 kg Al_2O_3 μέσω της αντίδρασης (1), δεδομένου ότι ο άνθρακας που καταναλώθηκε στην αντίδραση (7) ήταν 0,6 kg.

Μονάδες 5

Δ3. 4.480L CO μετρημένα σε STP μετατρέπονται σε κατάλληλες συνθήκες σε CH_3COOH σύμφωνα με τη συνολική αντίδραση:



Τα παραπροϊόντα της (8) είναι υγρά και δεν αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ούτε με το CH_3COOH ούτε με το $NaOH$. Από το τελικό μείγμα των προϊόντων λαμβάνεται δείγμα 1g, το οποίο διαλύεται πλήρως σε 25 mL νερό, χωρίς μεταβολή του όγκου, και ογκομετρείται με διάλυμα $NaOH$ 1 M. Αν απαιτήθηκαν 15 mL διαλύματος $NaOH$, τότε να υπολογιστεί:

i) Το ποσοστό του CH_3COOH στα προϊόντα της αντίδρασης (8).

(μονάδες 4)

ii) Η συνολική ποσότητα του CH_3COOH που παρήχθη σε kg από την αντίδραση (8).

(μονάδες 4)

Μονάδες 8

Δ4. Μια ποσότητα από το οξικό οξύ που παρήχθη χρησιμοποιείται για την παρασκευή υδατικού διαλύματος CH_3COOH 0,1M. Αυτό το διάλυμα αναμειγνύεται με διάλυμα NaOH 0,2M και παρασκευάζεται ρυθμιστικό διάλυμα. Στο ρυθμιστικό διάλυμα προσθέτουμε δείκτη με $K_{a,\text{HIn}} = 10^{-7}$. Ο λόγος των συγκεντρώσεων των μορίων του δείκτη προς την ιοντισμένη μορφή του είναι 100. Να υπολογίσετε:

i) Το pH του ρυθμιστικού διαλύματος.

(μονάδες 2)

ii) Την αναλογία όγκων με την οποία αναμείξαμε τα δύο διαλύματα.

(μονάδες 5)

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$.
- $K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- A_r : H = 1, C = 12, O = 16, $A_\ell = 27$.

ΠΑΛΑΙΟ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ Α

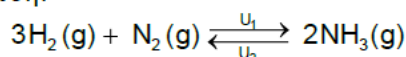
Για τις ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Στην ηλεκτρονιακή δομή του ^{15}P , στη θεμελιώδη κατάσταση το πλήθος των ηλεκτρονίων που έχουν $m_\ell = +1$ είναι:

- α. 5
β. 3
γ. 1
δ. 9.

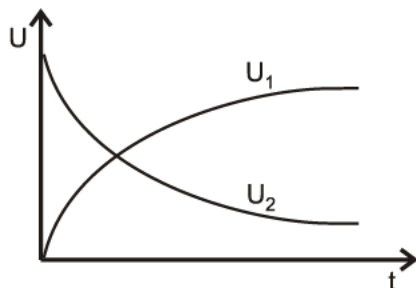
Μονάδες 5

A2. Δίνεται η χημική εξίσωση:

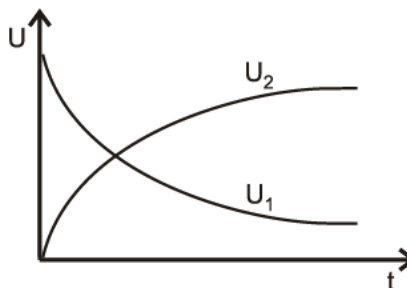


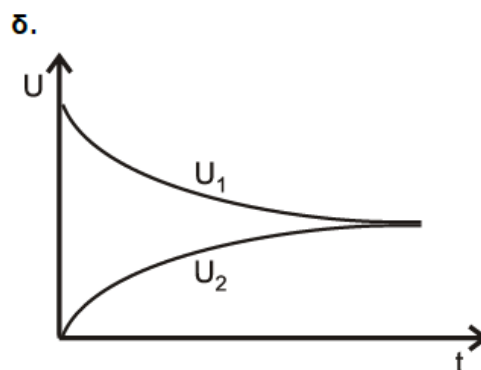
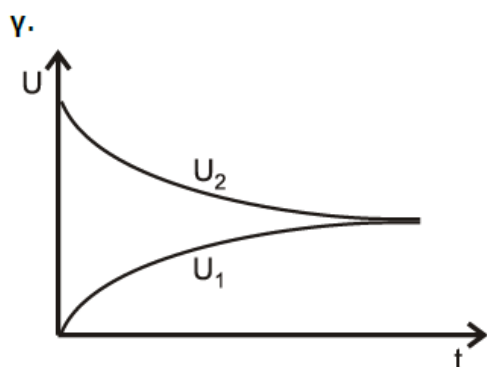
Σε κλειστό κενό δοχείο εισάγονται ποσότητες των αερίων H_2 και NH_3 σε ορισμένη θερμοκρασία. Το διάγραμμα που αποδίδει τις ταχύτητες U_1 , U_2 σε συνάρτηση με τον χρόνο είναι το:

α.



β.



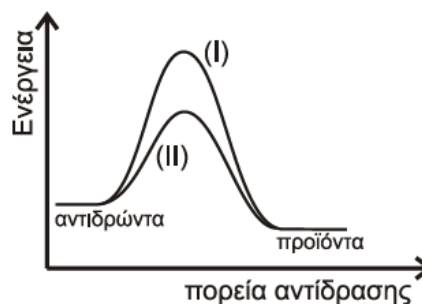


Μονάδες 5

- A3. Δίνονται τα διαγράμματα (I) και (II), τα οποία αποδίδουν τις δύο πορείες της ίδιας αντίδρασης, που πραγματοποιείται κατά την επεξεργασία των καυσαερίων ενός αυτοκινήτου.

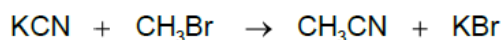
Αν το σύστημα ακολουθεί την πορεία (II) και προστεθεί σε αυτό μια από τις πιο κάτω ουσίες, τότε ακολουθεί την πορεία (I). Η ουσία αυτή μπορεί να είναι:

- καταλύτης.
- οξυγόνο.
- ένζυμο.
- δηλητήριο καταλύτη.



Μονάδες 5

- A4. Η αντίδραση



χαρακτηρίζεται ως:

- αντίδραση προσθήκης.
- οξειδοαναγωγική αντίδραση.
- αντίδραση απόσπασης.
- αντίδραση οξέος-βάσης.

Μονάδες 5

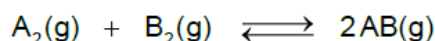
- A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- Οι εξώθερμες αντιδράσεις πραγματοποιούνται ταχύτερα από τις ενδόθερμες.
- Η υψηλή τιμή της σταθεράς ισορροπίας μιας αντίδρασης σημαίνει ότι αυτή πραγματοποιείται με μεγάλη ταχύτητα.
- Το 1s ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου βρίσκεται κατά μέσο όρο στην ίδια απόσταση από τον πυρήνα με το 1s ηλεκτρόνιο στο άτομο του άνθρακα.
- Η διαδικασία μετατροπής του $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ σε $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ είναι εξώθερμη.
- Σε κάθε υδατικό διάλυμα και σε οποιαδήποτε θερμοκρασία ισχύει η σχέση: $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$.

Μονάδες 5

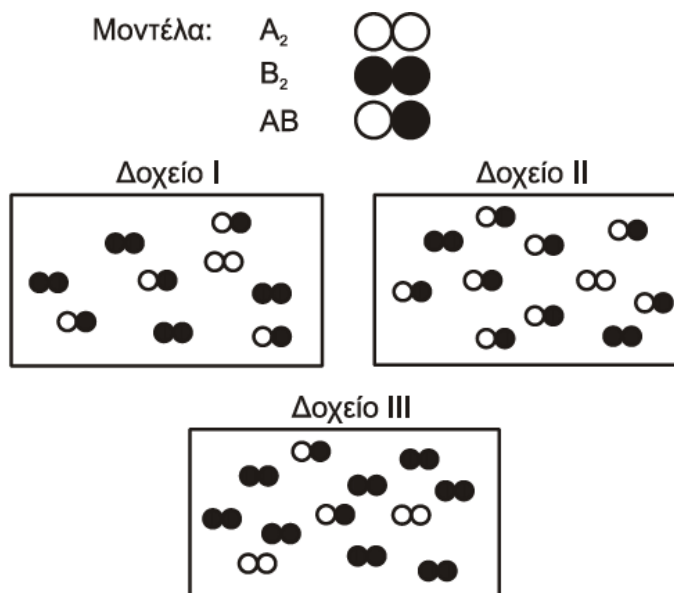
ΘΕΜΑ Β

- B1. Δίνεται η αντίδραση:



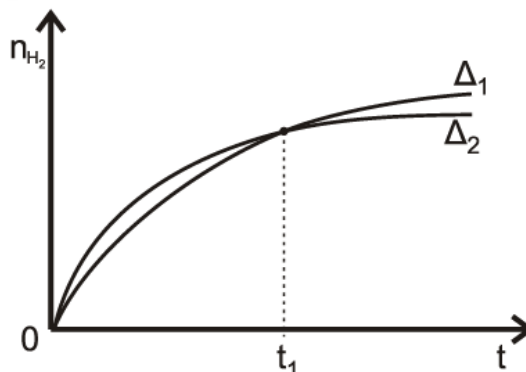
με σταθερά χημικής ισορροπίας $K_c = 4$.

Να αιτιολογήσετε σε ποιο από τα πιο κάτω δοχεία υπάρχει σύστημα σε κατάσταση χημικής ισορροπίας.



Μονάδες 6

B2. Δίνεται η αντίδραση:

Σε 0,8 L διαλύματος HCl 0,3 M (Δ_1) προσθέτουμε περίσσεια Zn .Σε 0,4 L διαλύματος HCl 0,5 M (Δ_2) προσθέτουμε περίσσεια Zn .Η ποσότητα H_2 που παράγεται αποδίδεται στα δύο παρακάτω διαγράμματα.Ο λόγος των μέσων ταχυτήτων, $\bar{v}_1 : \bar{v}_2$, στο χρονικό διάστημα 0 έως t_1 είναι ίσος με:

i) 1:1

ii) 1:2

iii) 2:1

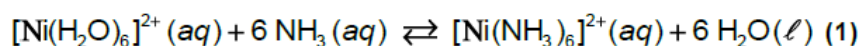
α. Να επιλέξετε το σωστό.

(μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

Μονάδες 5

B3. Σε υδατικό διάλυμα νιτρικού νικελίου $Ni(NO_3)_2$ προστίθεται διάλυμα αμμωνίας και αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:α. Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το παραπάνω διάλυμα προστίθεται στερεό $NH_4Cl(s)$ χωρίς μεταβολή του όγκου. Να εξηγήσετε προς τα πού θα μετατοπιστεί η ισορροπία (1).

(μονάδες 3)

Όταν θερμαίνουμε το διάλυμα, εκλύεται αέριο το οποίο διαβιβάζεται σε άχρωμο διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης, το οποίο μετατρέπεται σε ερυθρό.

- β. Να εξηγήσετε προς τα πού μετατοπίζεται η ισορροπία (1) κατά την έκλυση του αερίου.

Δίνεται ότι η φαινολοφθαλεΐνη είναι πρωτολυτικός δείκτης ($pK_a = 9,1$), η όξινη μορφή της είναι άχρωμη και η βασική μορφή της είναι ερυθρή.

(μονάδες 4)

Μονάδες 7

- B4.** Δύο άτομα υδρογόνου που έχουν το κάθε ηλεκτρόνιό τους στην τρίτη στιβάδα, αποδιεγείρονται. Στο πρώτο άτομο, το ηλεκτρόνιο μεταβαίνει στην K στιβάδα εκπέμποντας ακτινοβολία συχνότητας ν_1 . Στο δεύτερο άτομο το ηλεκτρόνιο μεταβαίνει αρχικά στην L στιβάδα, εκπέμποντας ακτινοβολία συχνότητας ν_2 και στη συνέχεια, μεταβαίνει στην K στιβάδα, εκπέμποντας ακτινοβολία συχνότητας ν_3 .

- α. Να βρεθεί η μαθηματική σχέση ισότητας μεταξύ των τριών συχνοτήτων.

(μονάδες 3)

- β. Να υπολογιστεί ο λόγος $\frac{\nu_1}{\nu_3}$.

(μονάδες 3)

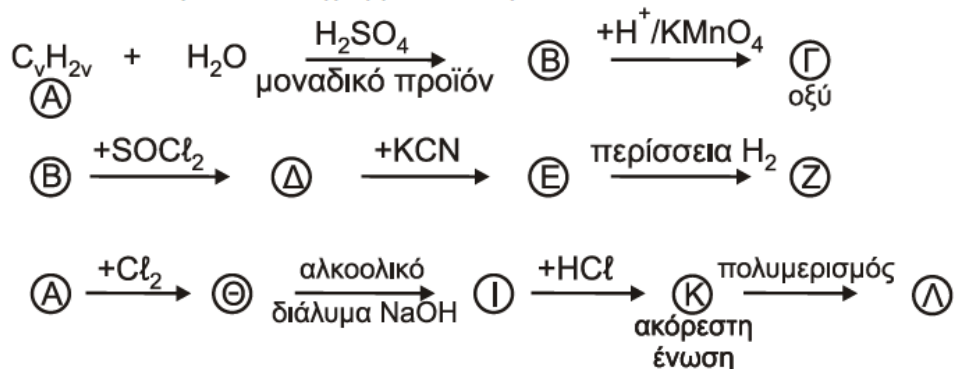
- γ. Σε άλλο άτομο υδρογόνου, το ηλεκτρόνιό του διεγείρεται στη N στιβάδα. Ποιος είναι ο μέγιστος δυνατός αριθμός συχνοτήτων που μπορούν να ανιχνευθούν κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 2)

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται τα παρακάτω διαγράμματα αντιδράσεων



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

Μονάδες 10

Γ2. Μίγμα 68,8 g δύο αλκινίων Α, Β χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Για την πλήρη υδρογόνωση του πρώτου μέρους απαιτούνται 44,8 L H_2 μετρημένα σε STP.

Στο δεύτερο μέρος προσθέτουμε περίσσεια Na, οπότε αντιδρούν και τα δύο αλκίνια και ελευθερώνονται 1,4 g αερίου.

Να προσδιορίσετε το συντακτικό τύπο κάθε αλκινίου και τα mol του στο αρχικό μίγμα.

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

Μονάδες 10

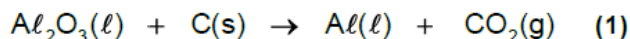
Γ3. Τρία δοχεία περιέχουν το καθένα μία από τις ενώσεις 1-προπανόλη, 1-βουτανόλη προπανικό οξύ. Να υποδείξετε τρόπο με βάση τον οποίο θα προσδιορίσετε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο.

Δεν απαιτείται η γραφή χημικών εξισώσεων.

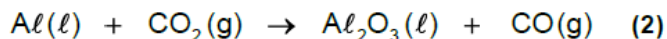
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

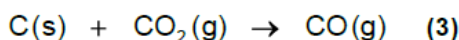
Στον Παρνασσό ανακαλύφθηκαν μεγάλες ποσότητες βωξίτη. Ως αποτέλεσμα, στην περιοχή εγκαταστάθηκε μία από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες στην Ελλάδα, η βιομηχανία παραγωγής καθαρής αλουμίνας (Al_2O_3) και αλουμινίου (Al). Η μεταλλουργία του αλουμινίου περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο δεύτερο στάδιο γίνεται η παραγωγή του καθαρού αλουμινίου με ηλεκτρόλυση της καθαρής αλουμίνας παρουσία περίσσειας άνθρακα (γραφίτη), σύμφωνα με την αντίδραση που αποδίδεται χωρίς συντελεστές με τη χημική εξίσωση:



Το 2% του παραγόμενου Al συμμετέχει σε παράλληλη αντίδραση, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση χωρίς συντελεστές:



Συγχρόνως, μέρος του παραγόμενου CO_2 της (1) αντιδρά με την περίσσεια του C , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση χωρίς συντελεστές:



Δ1. α. Να συμπληρώσετε τους συντελεστές των χημικών εξισώσεων (1), (2), (3).
(μονάδες 3)

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του CO , μετρημένο σε STP συνθήκες, που θα παραχθεί από την κατεργασία 1020 Kg Al_2O_3 , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1), αν γνωρίζετε ότι ο C που καταναλώθηκε στη χημική εξίσωση (3) ήταν 0,6 Kg.

(μονάδες 4)

Δίνονται: $A_r(C) = 12$, $A_r(O) = 16$, $A_r(Al) = 27$

Μονάδες 7

Μέρος του παραγόμενου CO συλλέγεται και αντιδρά καταλυτικά με CH_3OH , οπότε σχηματίζεται CH_3COOH . 0,05 mol του CH_3COOH διαλύονται σε νερό, οπότε δημιουργείται διάλυμα Δ_1 όγκου 500 mL. 50 mL του Δ_1 αναμιγνύονται με 200 mL υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος HA 0,125 M, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 , το οποίο σε θερμοκρασία θ °C έχει $pH = 3,5$.

Δ2. α. Να εξετάσετε αν η θερμοκρασία θ είναι μικρότερη, ίση ή μεγαλύτερη των 25 °C.

(μονάδες 7)

Δίνεται ότι

- σε θ η $K_a(HA) = 2 \cdot 10^{-7}$ και
- στους 25 °C η $K_a(CH_3COOH) = 10^{-5}$

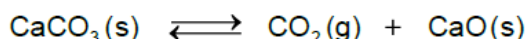
β. Στη θερμοκρασία θ αναμιγνύουμε 260 mL του διαλύματος Δ_1 με 5 mL υδατικού διαλύματος $NaOH$ 0,2 M, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 με $pOH=10,5$. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του νερού, K_w , στη θερμοκρασία θ .

(μονάδες 6)

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 13

Δ3. Σε δοχείο σταθερού όγκου περιέχονται σε ισορροπία 0,3 mol CO_2 , 0,7 mol $CaCO_3$ και 0,4 mol CaO , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Διατηρώντας τη θερμοκρασία σταθερή προσθέτουμε 0,15 mol CO_2 . Να υπολογίσετε τα mol όλων των συστατικών στη νέα χημική ισορροπία.

Μονάδες 5

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 18 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021
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. Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει στο τροχιακό $2p_z$ μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών:

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

Μονάδες 5

A2. Υδατικό διάλυμα υδροχλωρίου 10^{-7} M στους 25°C έχει:

- α. $\text{pH} = 7$
- β. $\text{pH} > 7$
- γ. $\text{pH} < 7$
- δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.

Μονάδες 5

A3. Από τα παρακάτω το μικρότερο σημείο βρασμού έχει:

- α. το H_2
- β. το NaCl
- γ. η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- δ. το HCl

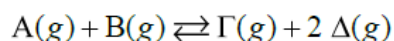
Μονάδες 5

A4. Στις εξώθερμες αντιδράσεις ισχύει:

- α. $\Delta H = 0$
- β. $\Delta H < 0$
- γ. $H_{\text{αντ.}} < H_{\text{πρ.}}$
- δ. τίποτα από τα παραπάνω.

Μονάδες 5

A5. Δίνεται η ισορροπία



Η σωστή έκφραση για την K_c είναι:

α. $\frac{[\Gamma]}{[\text{A}] + [\text{B}]}$

β. $\frac{[\Delta]^2}{[\text{B}]}$

$$\gamma. \frac{[A][B]}{[\Gamma][\Delta]^2}$$

$$\delta. \frac{[\Gamma][\Delta]^2}{[A][B]}$$

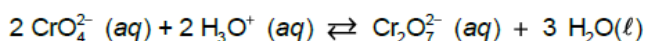
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β**B1.** Δίνονται τα στοιχεία $_{11}\text{Na}$, $_{16}\text{S}$ και $_{19}\text{K}$.

- α. Να θέσετε τα στοιχεία αυτά, κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας, αιτιολογώντας την απάντησή σας αποκλειστικά με βάση τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα (μονάδες 2).
- β. Ποιο από τα $_{11}\text{Na}$ και $_{16}\text{S}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας με κριτήριο την ατομική ακτίνα και το δραστικό πυρηνικό φορτίο (μονάδες 2).

Μονάδες 5

B2. Υδατικό διάλυμα που περιέχει τα ιόντα $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ έχει χρώμα πορτοκαλί, ενώ το υδατικό διάλυμα των ιόντων CrO_4^{2-} είναι κίτρινο. Μεταξύ των δύο ιόντων υφίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



- α. Σε ένα κίτρινο διάλυμα ιόντων CrO_4^{2-} προσθέτουμε μικρή ποσότητα $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq})$. Το διάλυμα χρωματίζεται πορτοκαλί (διάλυμα Y_1). Να δικαιολογήσετε την αλλαγή του χρώματος στο διάλυμα (μονάδες 2).
- β. Στο διάλυμα Y_1 προστίθεται ποσότητα $\text{NaOH} (\text{aq})$ μέχρι το διάλυμα να γίνει εκ νέου κίτρινο. Να δικαιολογήσετε τη νέα αλλαγή του χρώματος (μονάδες 3).

Μονάδες 5

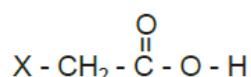
B3. Να συγκρίνετε τις συχνότητες μετάπτωσης:

- i. $4p \rightarrow 3s$
- ii. $4p \rightarrow 3d$

στο ιόν του $_{2}\text{He}^+$ στην αέρια κατάσταση (μονάδες 2).
Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

B4. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι σταθερές (στη μορφή pK_a) τεσσάρων γνωστών καρβοξυλικών οξέων της μορφής:

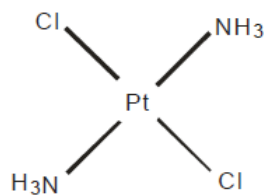


X -	pK_a
F -	2,7
NO_2 -	1,7
HO -	3,6
C_6H_5 -	4,2

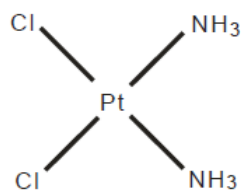
- α. Με βάση τα ανωτέρω πειραματικά στοιχεία να κατατάξετε τους υποκαταστάτες X κατά σειρά αυξανόμενου $-I$ επαγωγικού φαινομένου (1 μονάδα). Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β. Η τιμή της pK_a του CF_3COOH είναι $-0,25$. Να εξηγήσετε γιατί το CF_3COOH είναι πιο ισχυρό οξύ από το CFH_2COOH ($pK_a = 2,7$) (μονάδες 2).

Μονάδες 5

- B5. Ορισμένες σύμπλοκες ενώσεις του λευκοχρύσου (Pt) χρησιμοποιούνται ως φάρμακα. Η σύμπλοκη ένωση $[PtCl_2(NH_3)_2]$ υπάρχει στις δύο ακόλουθες επίπεδες δομές (ισομερή):



Δομή Α



Δομή Β

Να εξηγήσετε για ποιον λόγο η δομή Β διαλύεται περισσότερο στο νερό από τη δομή Α.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

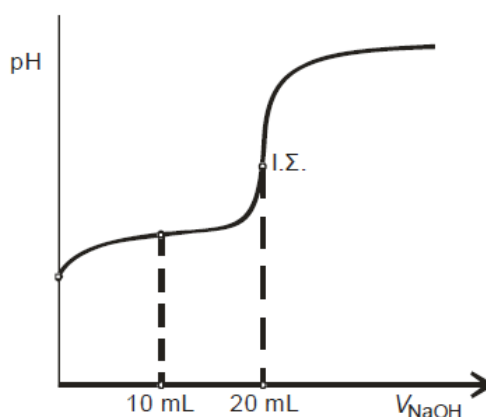
Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα (Y_1 και Y_2) ίσων συγκεντρώσεων και όγκου 20 mL το καθένα.

Το διάλυμα Y_1 περιέχει το ασθενές οξύ HA ($K_a = 10^{-6}$).

Το διάλυμα Y_2 περιέχει την ασθενή βάση B ($K_b = 10^{-6}$).

- Γ1. Το διάλυμα Y_1 ογκομετρείται από πρότυπο διάλυμα NaOH 0,2 M.

Η καμπύλη ογκομέτρησης του Y_1 δίνεται στο σχήμα 1.



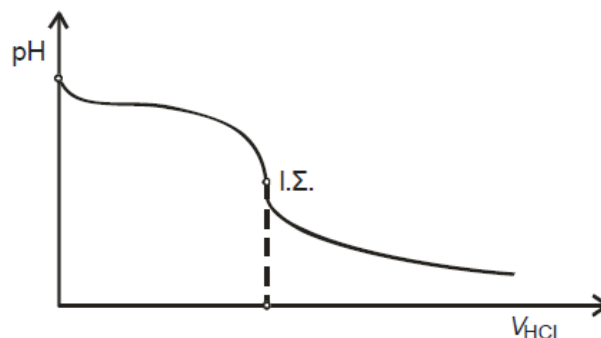
Σχήμα 1

- α. Να υπολογίσετε την αρχική συγκέντρωση του HA στο διάλυμα Y_1 (μονάδες 3).
- β. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του ογκομετρούμενου διαλύματος, όταν έχουν προστεθεί 10 mL από το πρότυπο διάλυμα (μονάδες 3).

Μονάδες 6

Γ2. Το διάλυμα Y_2 ογκομετρείται από πρότυπο διάλυμα HCl 0,2 M.

Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2

- α. Να υπολογίσετε τον όγκο του προτύπου διαλύματος που καταναλώθηκε μέχρι το ισοδύναμο σημείο (μονάδες 3).
- β. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο (μονάδες 3).

Μονάδες 6

Γ3. Δίνονται οι ακόλουθοι δείκτες:

- i. κίτρινο της αλιζαρίνης με $pK_a = 11$
- ii. πορφυρό της βρωμοκρεσόλης με $pK_a = 6,4$
- iii. ηλιανθίνη με $pK_a = 3,5$.

Να αιτιολογήσετε ποιος από τους παραπάνω δείκτες είναι καταλληλότερος για την ογκομέτρηση καθενός από τα διαλύματα Y_1 και Y_2 .

Μονάδες 6

Γ4. Αναμιγνύουμε ίσους όγκους από τα αρχικά διαλύματα Y_1 και Y_2 . Θα προκύψει διάλυμα όξινο, βασικό ή ουδέτερο (μονάδα 1); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 3

Γ5. Με αποκλειστικό κριτήριο ότι η αντίδραση αυτοϊοντισμού του νερού είναι ενδόθερμη διαδικασία, να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται η θερμοκρασία του διαλύματος κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης.

Μονάδες 4

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

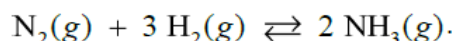
Δίνεται $K_w = 10^{-14}$.

Καθόλη τη διάρκεια των πειραμάτων οι τιμές K_a , K_b και K_w να θεωρήσετε ότι δεν μεταβάλλονται.

ΘΕΜΑ Δ

Η αμμωνία (NH_3) είναι ένα σπουδαίο βιομηχανικό αέριο με πολλές χρήσεις.

Ισομοριακό αέριο μίγμα N_2 και H_2 εισάγεται σε θερμαινόμενο σωλήνα θερμοκρασίας $\theta^\circ C$ παρουσία καταλύτη, οπότε συντίθεται η αμμωνία NH_3 , σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



Το εξερχόμενο αέριο μίγμα εισάγεται σε δοχείο όγκου V_1 και η σύστασή του παραμένει σταθερή.

- Δ1.** Αν το μίγμα περιέχει 20% v/v NH_3 , να βρείτε την απόδοση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε.

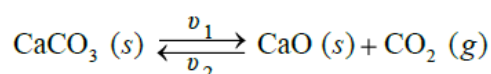
Μονάδες 6

- Δ2.** Τα συνολικά mol των αερίων στο δοχείο είναι 10 και η πιο πάνω αντίδραση έχει $K_c = \frac{20}{27}$ στους $\theta^\circ\text{C}$. Να υπολογίσετε τον όγκο V_1 του δοχείου.

Μονάδες 6

- Δ3.** Ένα από τα παραπροϊόντα της βιομηχανικής παρασκευής της αμμωνίας (NH_3) είναι το διοξείδιο του άνθρακα CO_2 , το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή ανθρακικού ασβεστίου $\text{CaCO}_3 (s)$.

Σε δοχείο σταθερού όγκου $V_2 = 1 \text{ L}$ εισάγονται 2 mol $\text{CaCO}_3 (s)$. Το δοχείο θερμαίνεται στους $\theta^\circ\text{C}$, οπότε το $\text{CaCO}_3 (s)$ διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Ο μέγιστος ρυθμός μεταβολής συγκέντρωσης του CO_2 είναι $v = 0,4 \text{ M/min}$ και ο βαθμός διάσπασης του $\text{CaCO}_3 (s)$ είναι 0,5. Αν οι αντιδράσεις και προς τις δύο κατευθύνσεις της χημικής ισορροπίας είναι στοιχειώδεις (απλές) τότε:

- να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης διάσπασης του $\text{CaCO}_3 (s)$ (μονάδες 2), καθώς και τον νόμο της αντίθετης αντίδρασης (μονάδες 2).
- να υπολογίσετε τις τιμές και τις μονάδες των σταθερών ταχύτητας k_1 και k_2 (μονάδες 4).
- να υπολογίσετε τα mol του CO_2 που πρέπει να αφαιρεθούν από το δοχείο, ώστε η πίεση σε αυτό να υποδιπλασιαστεί υπό σταθερή θερμοκρασία (μονάδες 5).

Μονάδες 13

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

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.** Από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε παραμαγνητικό στοιχείο η:
- $1s^2$.
 - $1s^2 2s^2 2p^6$.
 - $1s^2 2s^2 2p^4$.
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

Μονάδες 5

A2. Ενδόθερμη αντίδραση είναι η:

- α. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$.
- β. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$.
- γ. $Mg(g) \rightarrow Mg^+(g) + e^-$.
- δ. $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$.

Μονάδες 5

A3. Από τα παρακάτω διαλύματα ρυθμιστικό είναι:

- α. NaOH 0,1M – NaCl 0,1M.
- β. NaCN 1M – HCN 1M.
- γ. KCN 0,1M – NaCN 1M.
- δ. NaOH 0,1M – NH_3 0,1M.

Μονάδες 5

A4. Η οργανική ένωση που αντιδρά με διάλυμα I_2 / NaOH προς σχηματισμό κίτρινου ιζήματος είναι η:

- α. CH_3COOH .
- β. $HCHO$.
- γ. CH_3COCH_3 .
- δ. $CH_3CH_2CH_2OH$.

Μονάδες 5

A5. Ο σ δεσμός μεταξύ των $\overset{1}{C}$ και $\overset{2}{C}$ στην ένωση $\overset{4}{CH_3}\overset{3}{CH_2}\overset{2}{CH_2}\overset{1}{COOH}$ σχηματίζεται με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:

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

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Διαθέτουμε διάλυμα $HCOOH$ συγκέντρωσης 0,1 M. Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλονται (αυξάνονται/μειώνονται/παραμένουν σταθερά) τα μεγέθη: βαθμός ιοντισμού (α) και συγκέντρωση οξωνίων $[H_3O^+]$, όταν:

- α. προσθέσουμε H_2O . (μονάδες 2)
- β. προσθέσουμε αέριο HCl , χωρίς μεταβολή όγκου. (μονάδες 4)

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις και η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Μονάδες 6

- B2. α. Να γίνει ηλεκτρονιακή δόμηση σε υποστιβάδες των ${}_8O$, ${}_{15}P^{3-}$, ${}_{16}S$, ${}_{16}S^{2-}$. (μονάδες 4)
- β. Να κατατάξετε κατά αύξουσα σειρά μεγέθους τα παραπάνω άτομα και ιόντα (μονάδα 1) αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 3)

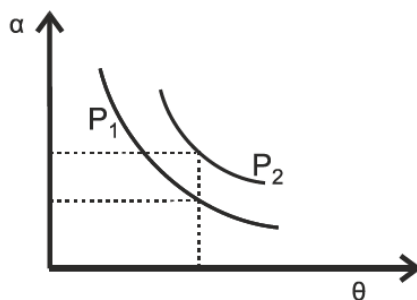
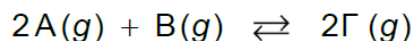
Μονάδες 8

B3. Διαθέτουμε δύο διαλύτες, H_2O και CCl_4 . Να εξηγήσετε σε ποιον διαλύτη μπορούν να διαλυθούν καλύτερα οι ακόλουθες χημικές ενώσεις:

- α. KCl .
- β. C_6H_{14} (εξάνιο).
- γ. CH_3OH .

Μονάδες 6

B4. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου πραγματοποιείται η χημική ισορροπία:



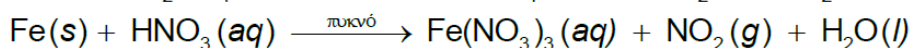
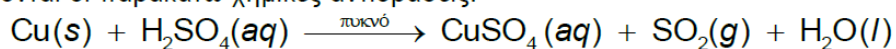
Στο παραπάνω διάγραμμα δίνονται δύο γραφικές παραστάσεις της απόδοσης α σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία θ σε δύο διαφορετικές τιμές πίεσης P_1 και P_2 .

- α. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη. (μονάδες 2)
 β. Να εξηγήσετε ποια από τις δύο πιέσεις P_1 , P_2 είναι μεγαλύτερη. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

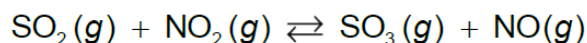
Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις:



- α. Να ισοσταθμιστούν οι αντιδράσεις. (μονάδες 2)
 β. Να καθορίσετε το οξειδωτικό και αναγωγικό σώμα σε κάθε αντίδραση. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Γ2. Τα παραγόμενα αέρια SO_2 και NO_2 διοχετεύονται σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 1\text{L}$ και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



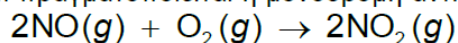
Αν στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται 0,2 mol SO_2 , 0,6 mol NO_2 , 0,6 mol SO_3 και 0,6 mol NO , να υπολογίσετε:

- α. τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας. (μονάδες 2)
 β. την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 4)
 γ. πόσα mol SO_2 πρέπει να προστεθούν επιπλέον στο αρχικό μίγμα SO_2 και NO_2 ώστε το SO_2 να βρεθεί σε περίσσεια και η απόδοση της αντίδρασης να παραμείνει η ίδια. (μονάδες 5)

Καθ' όλη τη διάρκεια των πειραμάτων η θερμοκρασία δεν μεταβάλλεται.

Μονάδες 11

Γ3. Το παραγόμενο αέριο NO διοχετεύεται σε δοχείο που περιέχει O_2 . Στους 25°C και πίεση $P = 1\text{ atm}$ πραγματοποιείται η μονόδρομη αντίδραση



για την οποία δίνονται τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

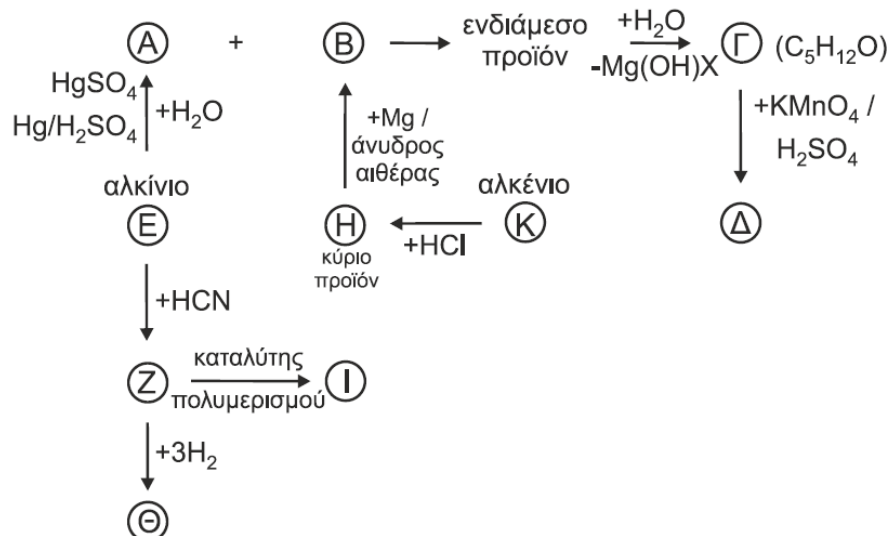
πείραμα	$[\text{NO}]_{\text{αρχ}} / \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$[\text{O}_2]_{\text{αρχ}} / \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$u_{\text{αρχ}} / \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
1	$2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-3}$
2	$4 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$12,8 \cdot 10^{-3}$
3	$2 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$

- α. Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης. (μονάδες 5)
 β. Να υπολογίσετε την αριθμητική τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης και τις μονάδες της. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι και Κ.

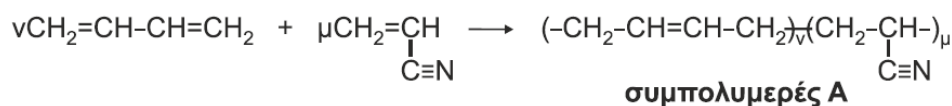


Μονάδες 10

Δ2. Υδατικό διάλυμα πρωτοταγούς αμίνης RNH₂ ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl. Κατά την προσθήκη 20 mL διαλύματος HCl, η συγκέντρωση [OH⁻] στους 25° C βρέθηκε ίση με 8 · 10⁻⁴ M. Μετά την προσθήκη επιπλέον 40 mL διαλύματος HCl, η ογκομέτρηση καταλήγει στο ισοδύναμο σημείο. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_b της αμίνης.

Μονάδες 6

Δ3. Η βιομηχανία χρησιμοποιεί τον συμπολυμερισμό προκειμένου να βελτιώσει τις ιδιότητες των υλικών. Δίνεται η παρακάτω αντίδραση συμπολυμερισμού:



53,8 g του συμπολυμερούς Α διαλύονται σε κατάλληλο διαλύτη και προκύπτει διάλυμα όγκου 0,3 L, το οποίο παρουσιάζει ωσμωτική πίεση Π = 0,082 atm στους 27° C.

- Να βρεθεί η σχετική μοριακή μάζα (M_r) του συμπολυμερούς Α. (μονάδες 4)
- Ακολούθως 5,38g του συμπολυμερούς Α αντιδρούν πλήρως με H₂ (η αντίδραση να θεωρηθεί ποσοτική) και διαλύονται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 50 mL, τα οποία απαιτούν για την πλήρη εξουδετέρωσή τους 20 mL πρότυπου διαλύματος HCl 1 M. Να υπολογίσετε τις τιμές ν και μ των μονομερών που σχηματίζουν ένα μόριο του συμπολυμερούς Α (μονάδες 3) καθώς και τη μάζα του H₂ που καταναλώθηκε. (μονάδες 2)

Μονάδες 9

Δίνονται ότι:

- A_r: H = 1, C = 12, N = 14
- R = 0,082 L · atm / mol · K
- K_w = 10⁻¹⁴

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΕΜΠΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

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.

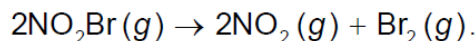
- A1.** Στο προπίνιο $\text{CH}_3 - \overset{1}{\text{C}} \equiv \overset{2}{\text{C}} \overset{3}{\text{H}}$, τα άτομα του άνθρακα 1, 2, 3 έχουν υβριδικά τροχιακά, αντίστοιχα
 α. sp^3, sp^2, sp^2 .
 β. sp^2, sp, sp^2 .
 γ. sp^3, sp, sp .
 δ. sp^2, sp^2, sp^3 .

Μονάδες 5

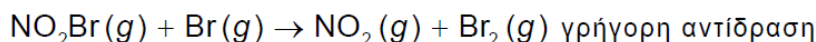
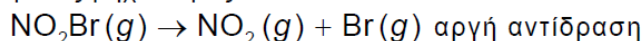
- A2.** Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων με κβαντικούς αριθμούς $n = 4$, $\ell = 2$, $m_\ell = -1$ σε άτομο που βρίσκεται σε θεμελιώδη κατάσταση είναι
 α. 7.
 β. 10.
 γ. 14.
 δ. 2.

Μονάδες 5

- A3.** Το νιτρυλοβρωμίδιο, NO_2Br , διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:



Ένας προτεινόμενος μηχανισμός είναι:



Ο νόμος της ταχύτητας που προβλέπεται από αυτόν τον μηχανισμό είναι

- α. $U = k[\text{NO}_2\text{Br}][\text{Br}]$.
 β. $U = k[\text{NO}_2\text{Br}]$.
 γ. $U = k[\text{NO}_2][\text{Br}_2]$.
 δ. $U = k[\text{NO}_2\text{Br}]^2$.

Μονάδες 5

- A4.** Δίνεται το γραμμικό φάσμα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου στην περιοχή του ορατού, που προκύπτει από τις παρακάτω αποδιεγέρσεις ηλεκτρονίων: $n = 6 \rightarrow n = 2$, $n = 5 \rightarrow n = 2$, $n = 4 \rightarrow n = 2$ και $n = 3 \rightarrow n = 2$.

Το μήκος κύματος που αντιστοιχεί στη μετάπτωση $n = 3 \rightarrow n = 2$ είναι

- α. 410 nm.
 β. 434 nm.
 γ. 486 nm.
 δ. 656 nm.



Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
1. Ο καταλύτης αυξάνει την ταχύτητα μιας αντίδρασης καθώς δημιουργεί μια νέα πορεία για την πραγματοποίηση της αντίδρασης που έχει μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης.
 2. Υδατικό διάλυμα NaCl συγκέντρωσης 0,4 M είναι ισοτονικό με υδατικό διάλυμα γλυκόζης συγκέντρωσης 0,4 M στην ίδια θερμοκρασία.
 3. Με προσθήκη στερεού NaF σε διάλυμα HF , χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας, το pH του διαλύματος αυξάνεται.
 4. Το χρώμα της όξινης μορφής $\text{H}\Delta$ ενός πρωτολυτικού δείκτη επικρατεί του χρώματος της βασικής μορφής Δ^- του δείκτη όταν το $\text{pH} > \text{pK}_{\text{aH}\Delta} - 1$.
 5. Με την επίδραση αντιδραστήριου Grignard σε μεθανάλη (HCHO) και υδρόλυση του προϊόντος παράγεται δευτεροταγής αλκοόλη.

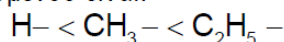
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1. α.** Να κατατάξετε κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας τα στοιχεία ${}^7\text{N}$, ${}^{15}\text{P}$, ${}^{33}\text{As}$ που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

- β.** Να συγκρίνετε την ισχύ των βάσεων NH_3 , AsH_3 , PH_3 , CH_3NH_2 σε υδατικά διαλύματα, ίδιας θερμοκρασίας, αν γνωρίζετε ότι η σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου είναι:



(Μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

Μονάδες 7

- B2. α.** Να αντιστοιχίσετε τις χημικές ουσίες της **στήλης Α** με τα σημεία ζέσεως της **στήλης Β** σε πίεση $P = 1 \text{ atm}$.

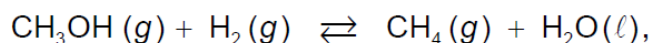
ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
CH_3OH	$-253 \text{ }^\circ\text{C}$
H_2	$65 \text{ }^\circ\text{C}$
CH_4	$-162 \text{ }^\circ\text{C}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

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

- β.** Έστω η χημική ισορροπία



η οποία πραγματοποιείται σε σταθερή θερμοκρασία $80 \text{ }^\circ\text{C}$.

Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί (θα αυξηθεί/θα μειωθεί/θα παραμείνει σταθερή) η ποσότητα του H_2 αν αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου.

(Μονάδες 3)

Μονάδες 6

- B3. α.** Διαθέτουμε 2 υδατικά διαλύματα $\Delta 1$ και $\Delta 2$ εκ των οποίων το ένα περιέχει ισχυρό μονοπρωτικό οξύ HA και το άλλο ασθενές μονοπρωτικό οξύ HB . Με πεχάμετρο μετράμε το αρχικό pH κάθε διαλύματος και διαπιστώνουμε ότι η τιμή του pH είναι η ίδια και στα δύο διαλύματα και ίση με 2.

Αραιώνουμε 10 mL από το κάθε διάλυμα μέχρι τελικού όγκου 100 mL και ξαναμετράμε τα pH. Οι τιμές καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχει το ισχυρό οξύ και ποιο το ασθενές, αξιοποιώντας τις μετρήσεις του pH πριν και μετά την αραιώση.

(Μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2)

- β. Στη συνέχεια ίσοι όγκοι των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης c M, καταναλώνοντας μέχρι το τελικό σημείο όγκους V_1 και V_2 αντίστοιχα από το πρότυπο διάλυμα.

Πίνακας

	Διάλυμα Δ1	Διάλυμα Δ2
αρχικό pH	2	2
pH αραιωμένων διαλυμάτων	2,5	3
mL διαλύματος NaOH που καταναλώθηκε ως το τελικό σημείο	V_1 mL	V_2 mL

Για τους όγκους V_1 και V_2 ισχύει:

i) $V_1 > V_2$

ii) $V_1 = V_2$

iii) $V_1 < V_2$

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

(Μονάδα 1)

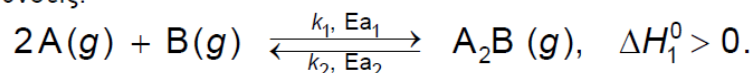
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2)

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 6

- B4. Έστω η παρακάτω αμφίδρομη αντίδραση, η οποία λαμβάνει χώρα σε ένα στάδιο και προς τις δύο κατευθύνσεις, είναι δηλαδή απλή αντίδραση και προς τις δύο κατευθύνσεις:



- α. Εάν η προς τα δεξιά κατεύθυνση υποδεικνύεται με τον δείκτη 1 και η προς τα αριστερά κατεύθυνση υποδεικνύεται με τον δείκτη 2, να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στην ένδειξη που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

i. $\Delta H_1^0 = -\Delta H_2^0$, όπου ΔH_1^0 , ΔH_2^0 οι αντίστοιχες πρότυπες ενθαλπίες των αντιδράσεων.

ii. $E_{a2} = E_{a1} + \Delta H_1^0$, όπου E_{a1} , E_{a2} οι αντίστοιχες ενέργειες ενεργοποίησης των αντιδράσεων.

iii. $K_c = k_1 \cdot k_2$, όπου K_c η σταθερά της χημικής ισορροπίας και k_1 , k_2 οι σταθερές ταχύτητας των αντιδράσεων.

(Μονάδες 3)

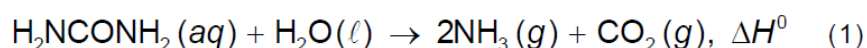
- β. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 3)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. α. Η ουρία (H_2NCONH_2) αντιδρά με νερό (H_2O) σε κατάλληλες συνθήκες και πραγματοποιείται η αντίδραση που παριστάνεται με τη θερμοχημική εξίσωση (1):



Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από την αντίδραση 6 g ουρίας σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση (1).

(Μονάδες 5)

Δίνονται οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού:

$$\Delta H_f^0(\text{NH}_3(g)) = -46 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

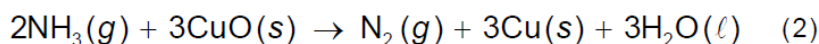
$$\Delta H_f^0(\text{CO}_2(g)) = -394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{NCONH}_2(aq)) = -320 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}(\ell)) = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

και οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{N}) = 14$, $A_r(\text{O}) = 16$.

β. Η αμμωνία (NH_3) που παράγεται διαβιβάζεται σε δοχείο όγκου 0,5 L και αντιδρά με περίσσεια οξειδίου του χαλκού (CuO), οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που παριστάνεται με την εξίσωση (2):



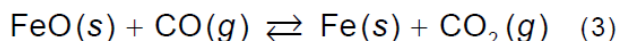
Σε χρόνο $t = 10 \text{ s}$ έχει διασπαστεί το 20% της ποσότητας αμμωνίας (NH_3).

Να προσδιορίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης και τη μέση ταχύτητα κατανάλωσης της αμμωνίας (NH_3) στο χρονικό διάστημα των 10 s.

(Μονάδες 4)

Μονάδες 9

Γ2. Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση (3):



Στη θέση της χημικής ισορροπίας υπάρχουν 0,25 mol CO, 1,25 mol CO_2 , 0,25 mol FeO και 1,25 mol Fe.

Να υπολογίσετε την ποσότητα του CO_2 σε mol, που πρέπει να απομακρυνθεί από το δοχείο της αντίδρασης στην ίδια θερμοκρασία, ώστε η ποσότητα του CO στη νέα θέση ισορροπίας να είναι το $\frac{1}{5}$ της ποσότητας του CO στην αρχική θέση της χημικής ισορροπίας.

Μονάδες 6

Γ3. Σε τρία δοχεία περιέχονται τα παρακάτω μίγματα.

- 1) Αιθανικό οξύ (CH_3COOH) και μεθανάλη (HCHO)
- 2) Μεθανικό οξύ (HCOOH) και προπανόνη (CH_3COCH_3)
- 3) Αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) και προπανάλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$)

Κάθε δοχείο περιέχει ένα από τα παραπάνω μίγματα, διαφορετικό το καθένα. Τα συστατικά στο κάθε μίγμα δεν αντιδρούν μεταξύ τους.

Να προσδιορίσετε τη διαδικασία με την οποία θα ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο του κάθε δοχείου, όταν έχετε στη διάθεσή σας:

- Υδατικό διάλυμα όξινου ανθρακικού νατρίου (NaHCO_3) – (Διάλυμα Δ_A)
- Υδατικό διάλυμα ιωδίου (I_2) σε υδροξείδιο του νατρίου (NaOH) – (Διάλυμα Δ_B)

(Μονάδες 6)

Να γράψετε τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στο μίγμα (2), όταν προστεθεί διάλυμα Δ_A και όταν προστεθεί διάλυμα Δ_B.

(Μονάδες 4).

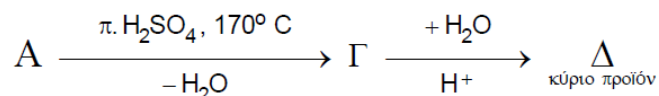
Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Τα 3,7 g κορεσμένης μονοσθενούς και πρωτοταγούς αλκοόλης Α ($C_nH_{2n+1}CH_2OH$) αντιδρούν πλήρως με υδατικό διάλυμα $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 και παράγεται οξύ Β.

Το οξύ Β απομονώνεται και διαβιβάζεται σε 120 mL υδατικού διαλύματος $NaOH$ συγκέντρωσης 0,5 M έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα Υ1. Η ποσότητα του $NaOH$ στο Υ1 που περισσεύει μετά την αντίδραση με το οξύ Β απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή της 50 mL υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,2 M.

Για την ένωση Α ισχύει:



ενώ για την ένωση Δ ισχύει ότι δεν οξειδώνεται με υδατικό διάλυμα $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 χωρίς διάσπαση της ανθρακικής της αλυσίδας.

α) Να βρείτε τον μοριακό τύπο της αλκοόλης Α (μονάδες 5).

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Γ και Δ (μονάδες 3).

Μονάδες 8

Δ2. Τα 3 g προπανόλης (C_3H_7OH) οξειδώνονται πλήρως με 70 mL υδατικού διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ συγκέντρωσης $\frac{1}{3}$ M, παρουσία H_2SO_4 , και σχηματίζεται μίγμα αλδεϋδης και οξέος.

Να υπολογίσετε το ποσοστό μετατροπής της προπανόλης σε οξύ.

Μονάδες 6

Δ3. Υδατικό διάλυμα CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1 M και όγκου 2 L αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα $Ca(OH)_2$ συγκέντρωσης 0,05 M και όγκου V οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Υ2 με $pH = 5$.

Να υπολογίσετε τον όγκο V του διαλύματος $Ca(OH)_2$.

Μονάδες 6

Δ4. Προσθέτουμε σε νερό 0,01 mol CH_3ONa ώστε να προκύψει υδατικό διάλυμα όγκου 100 mL (διάλυμα Υ3).

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ3.

Μονάδες 5

Δίνονται:

- $K_w = 10^{-14}$
- Για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$
- οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(H) = 1$, $A_r(C) = 12$, $A_r(O) = 16$.

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ C$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.