

**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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  αντιδρά

- α.** η αιθανόλη.
- β.** το αιθανικό οξύ.
- γ.** το προπένιο.
- δ.** το προπίνιο.

**Μονάδες 5**

1.4. Το συζυγές οξύ της βάσης  $\text{HCO}_3^-$  είναι

- α.  $\text{CO}_3^{2-}$ .
- β.  $\text{HCO}_2^-$ .
- γ.  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .
- δ.  $\text{CO}_2$ .

**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 ( $\text{HNO}_2$ ).

**Μονάδες 4**

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

α. Σε διάλυμα  $\text{NH}_3$  η προσθήκη στερεού  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των ιόντων  $\text{OH}^-$  του διαλύματος (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

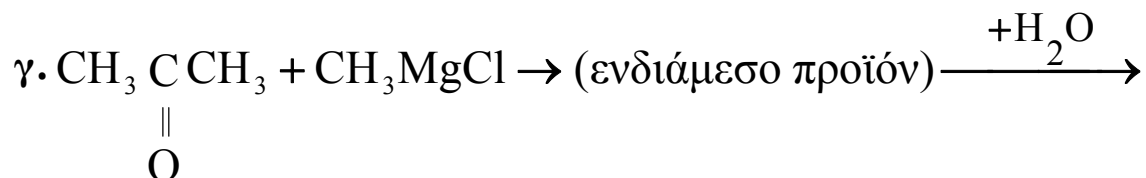
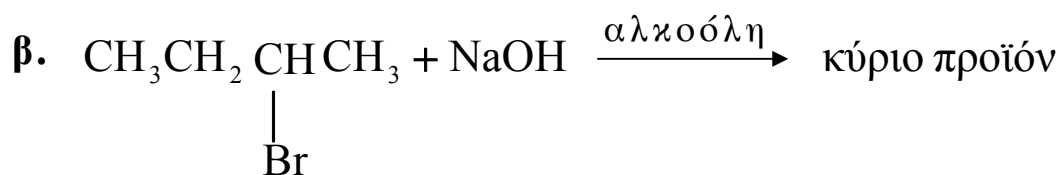
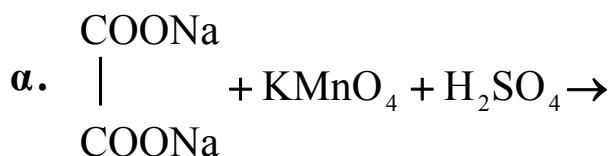
**Μονάδες 5**

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**

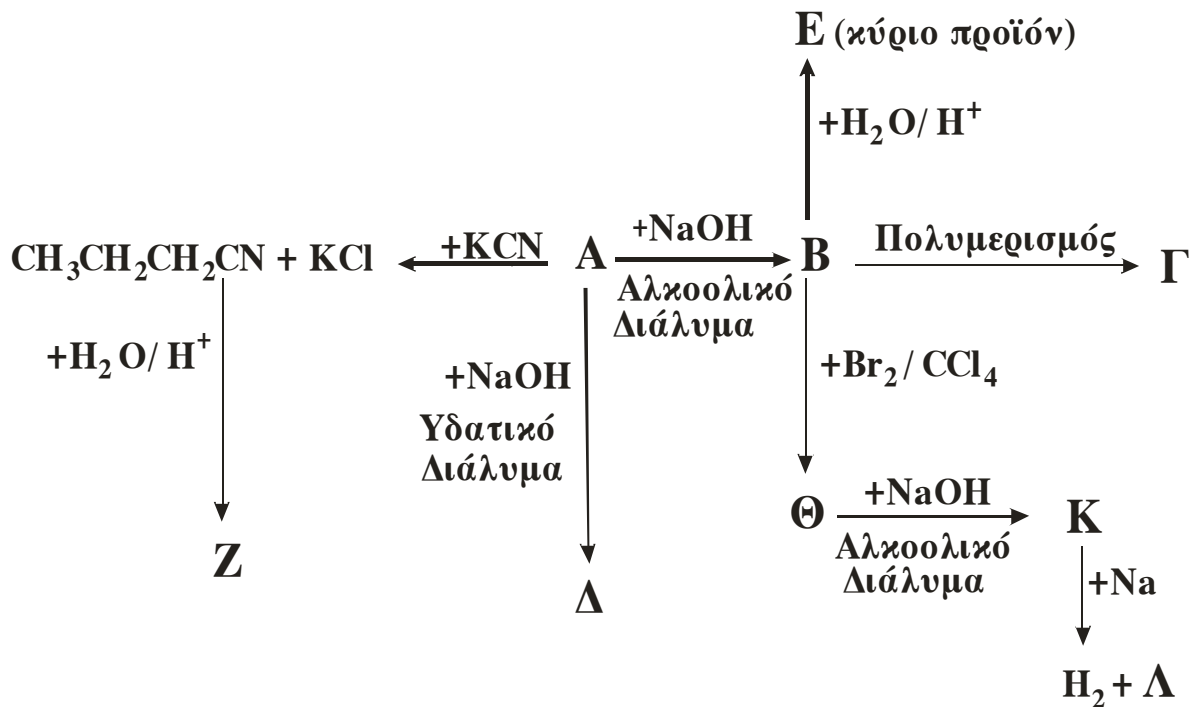
2.3. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

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. Να προτείνετε μια χημική δοκιμασία (αντίδραση), που να επιτρέπει τη διάκριση μεταξύ των ενώσεων **Δ** και **E**, και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων).

**Μονάδες 3**

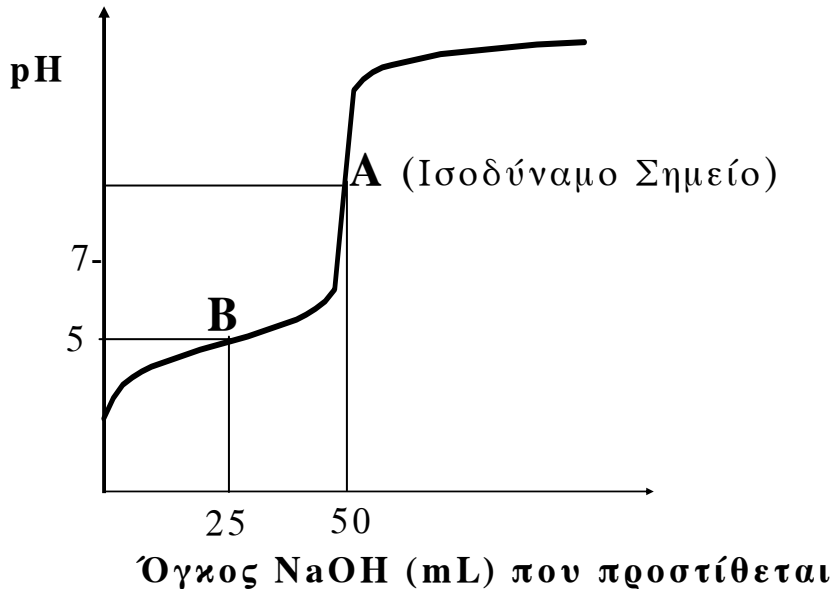
- γ. 0,2 mol της οργανικής ένωσης **K** διαβιβάζονται σε 0,5L διαλύματος  $\text{Br}_2$  σε  $\text{CCl}_4$  συγκέντρωσης 1,2M. Να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του  $\text{Br}_2$ .

**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

Υδατικό διάλυμα  $\Delta_1$  περιέχει ασθενές οξύ  $\text{HA}$ . 50mL του διαλύματος  $\Delta_1$  ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα  $\Delta_2$   $\text{NaOH}$  συγκέντρωσης 0,2M.

Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η καμπύλη της ογκομέτρησης:



Για την πλήρη εξουδετέρωση του  $\text{HA}$  απαιτούνται 50mL του διαλύματος  $\Delta_2$ .

**4.1.** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του οξέος  $\text{HA}$  στο διάλυμα  $\Delta_1$ .

**Μονάδες 4**

**4.2. α.** Στο σημείο B της καμπύλης ογκομέτρησης έχουν προστεθεί 25mL του προτύπου διαλύματος  $\Delta_2$  και το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι 5. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του οξέος  $\text{HA}$  (μονάδες 8).

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

**Μονάδες 15**

- 4.3. Υδατικό διάλυμα  $\Delta_3$  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  $\theta=25^\circ\text{C}$ , όπου  $K_w = 10^{-14}$ .

*Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.*

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30' πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ  
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26 ΜΑΪΟΥ 2006  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ: ΧΗΜΕΙΑ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΘΕΜΑ 1ο**

Για τις προτάσεις **1.1** έως και **1.3** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή συμπλήρωσή της.

**1.1.** «Είναι αδύνατο να υπάρχουν στο ίδιο άτομο δύο ηλεκτρόνια με ίδια τετράδα κβαντικών αριθμών ( $n, \ell, m_\ell, m_s$ )». Η αρχή αυτή διατυπώθηκε από τον

- α.** Planck.
- β.** Pauli.
- γ.** De Broglie.
- δ.** Hund.

**Μονάδες 5**

**1.2.** Στο μόριο του  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$  υπάρχουν

- α.** 2σ και 2π δεσμοί.
- β.** 7σ και 1π δεσμοί.
- γ.** 5σ και 2π δεσμοί.
- δ.** 6σ και 2π δεσμοί.

**Μονάδες 5**

**1.3.** Συζυγές ζεύγος οξέος - βάσης κατά Brönsted-Lowry είναι

- α.**  $\text{H}_3\text{O}^+ - \text{OH}^-$ .
- β.**  $\text{NH}_4^+ - \text{NH}_3$ .

γ.  $\text{HCl} - \text{NaOH}$ .

δ.  $\text{HNO}_3 - \text{NO}_2^-$ .

**Μονάδες 4**

**1.4.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη «**Σωστό**» ή «**Λάθος**» δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση.

**α.** Στον περιοδικό πίνακα η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω.

**β.** Η προσθήκη ισχυρού οξέος (π.χ.  $\text{HCl}$ ) σ' ένα υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος (π.χ.  $\text{HF}$ ) έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του βαθμού ιοντισμού του οξέος.

**γ.** Οι δευτεροταγείς αλκοόλες οξειδώνονται σε κετόνες.

**Μονάδες 6**

**1.5.** Να αντιστοιχίσετε την κάθε υποστιβάδα της **Στήλης I** με το σωστό ζεύγος τιμών των κβαντικών αριθμών ( $n, \ell$ ) της **Στήλης II**, γράφοντας στο τετράδιό σας τον αριθμό της **Στήλης I** και δίπλα το αντίστοιχο γράμμα της **Στήλης II** (δύο ζεύγη της **Στήλης II** περισσεύουν).

Στήλη I (υποστιβάδα)	Στήλη II ( $n, \ell$ )
1. $2p$	<b>α.</b> (3, 2)
2. $3s$	<b>β.</b> (4, 0)
3. $3d$	<b>γ.</b> (3, 0)
4. $4s$	<b>δ.</b> (2, 0)
5. $4d$	<b>ε.</b> (2, 1)
	<b>στ.</b> (4, 1)
	<b>ζ.</b> (4, 2)

**Μονάδες 5**



**ΘΕΜΑ 2ο**

**2.1.** Δίνονται τα στοιχεία  ${}_8\text{O}$  και  ${}_{17}\text{Cl}$ .

**α.** Να δώσετε την ηλεκτρονιακή τους δομή (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες).

**Μονάδες 2**

**β.** Σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του περιοδικού πίνακα ανήκει το καθένα;

**Μονάδες 4**

**γ.** Να δώσετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης  $\text{HClO}$ .

Δίνεται ο ατομικός αριθμός H: 1.

**Μονάδες 4**

**2.2.** Δίνεται αραιό υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA θερμοκρασίας  $25^\circ\text{C}$ . Αν το διάλυμα θερμανθεί χωρίς μεταβολή του όγκου του,

**α.** ο βαθμός ιοντισμού του οξέος αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερός;

**Μονάδα 1**

**β.** η συγκέντρωση των  $[\text{A}^-]$  αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερή;

**Μονάδα 1**

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

**Μονάδες 4**

**2.3.** Δίνονται οι παρακάτω χημικές εξισώσεις:

**α.**  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow \text{A}$  ( κύριο προϊόν )

**β.** 
$$\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[170^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{B ( κύριο προϊόν )} + \text{H}_2\text{O}$$



Να γράψετε στο τετράδιό σας τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β και Γ.

**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ 3ο**

Σε αλκίνιο Α προστίθεται  $\text{H}_2\text{O}$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{Hg}/\text{HgSO}_4$  και προκύπτει η αλδεΐδη  $\text{CH}_3\text{CHO}$ . Στην αλδεΐδη αυτή προστίθεται  $\text{H}_2$  και παράγεται η οργανική ένωση Β. Η ένωση Β αντιδρά με  $\text{SOCl}_2$  και προκύπτει η οργανική ένωση Γ.

- α. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παραπάνω αντιδράσεων και τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β και Γ.

**Μονάδες 12**

- β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης της  $\text{CH}_3\text{CHO}$  με το αντιδραστήριο Fehling (φελίγγειο υγρό).

**Μονάδες 5**

- γ. 0,5 mol της  $\text{CH}_3\text{CHO}$  αντιδρά πλήρως με  $\text{CH}_3\text{MgCl}$  και προκύπτει το προϊόν Δ, το οποίο υδρολύεται και δίνει την οργανική ένωση Ε.

Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των δύο παραπάνω αντιδράσεων και να υπολογίσετε την ποσότητα της ένωσης Ε σε γραμμάρια.

Οι αντιδράσεις αυτές θεωρούνται μονόδρομες και ποσοτικές.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

C=12, O=16, H=1.

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Υδατικό διάλυμα  $\Delta_1$  περιέχει  $\text{CH}_3\text{COOH}$  με συγκέντρωση 0,1M.

- α. Να υπολογιστούν το pH του διαλύματος  $\Delta_1$  και ο βαθμός ιοντισμού του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  στο διάλυμα αυτό.

**Μονάδες 5**

- β. Σε 200 mL του διαλύματος  $\Delta_1$  προσθέτουμε 0,02 mol NaOH, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα  $\Delta_2$ .

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος  $\Delta_2$ .

**Μονάδες 10**

- γ. Στο διάλυμα  $\Delta_2$  προσθέτουμε 0,01 mol αερίου HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_3$ .

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος  $\Delta_3$ .

**Μονάδες 10**

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta = 25^\circ\text{C}$ ,  $K_{\alpha\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$ ,  $K_{\text{W}} = 10^{-14}$ .

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα δεν θα τα αντιγράψετε στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν.

Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση.

Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.

3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΤΡΙΤΗ 4 ΙΟΥΛΙΟΥ 2006**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ**  
**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΘΕΜΑ 1ο**

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

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

Το στοιχείο Σ ανήκει στη:

- α. 2<sup>η</sup> ομάδα, 5<sup>η</sup> περίοδο και p τομέα.
- β. 5<sup>η</sup> ομάδα, 2<sup>η</sup> περίοδο και s τομέα.
- γ. 2<sup>η</sup> ομάδα, 5<sup>η</sup> περίοδο και s τομέα.
- δ. 5<sup>η</sup> ομάδα, 2<sup>η</sup> περίοδο και d τομέα.

**Μονάδες 5**

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

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

**Μονάδες 5**

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

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

**Μονάδες 5**

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

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

**Μονάδες 4**

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

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

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ 2ο**

**2.1.** Διαθέτουμε τέσσερα (4) υδατικά διαλύματα  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ ,  $\Delta_3$  και  $\Delta_4$  ίσης συγκέντρωσης, που περιέχουν  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$  και  $\text{NH}_4\text{Cl}$  αντίστοιχα.

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

**Μονάδες 3**

**β.** Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

**Μονάδες 5**

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

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

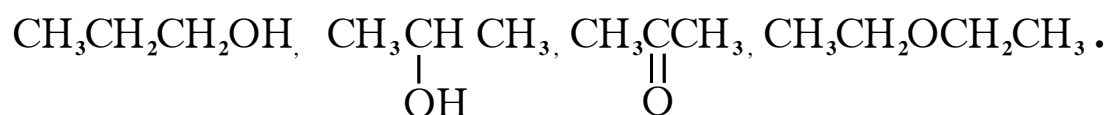
Με βάση την παραπάνω κατανομή, να υπολογίσετε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια περιέχονται στο άτομο του S και πόσα p ατομικά τροχιακά του ατόμου του S περιέχουν ηλεκτρόνια (μονάδες 2).

**Μονάδες 4**

**β.** Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του ιόντος  $\text{HSO}_4^-$ .

**Μονάδες 5**

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



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

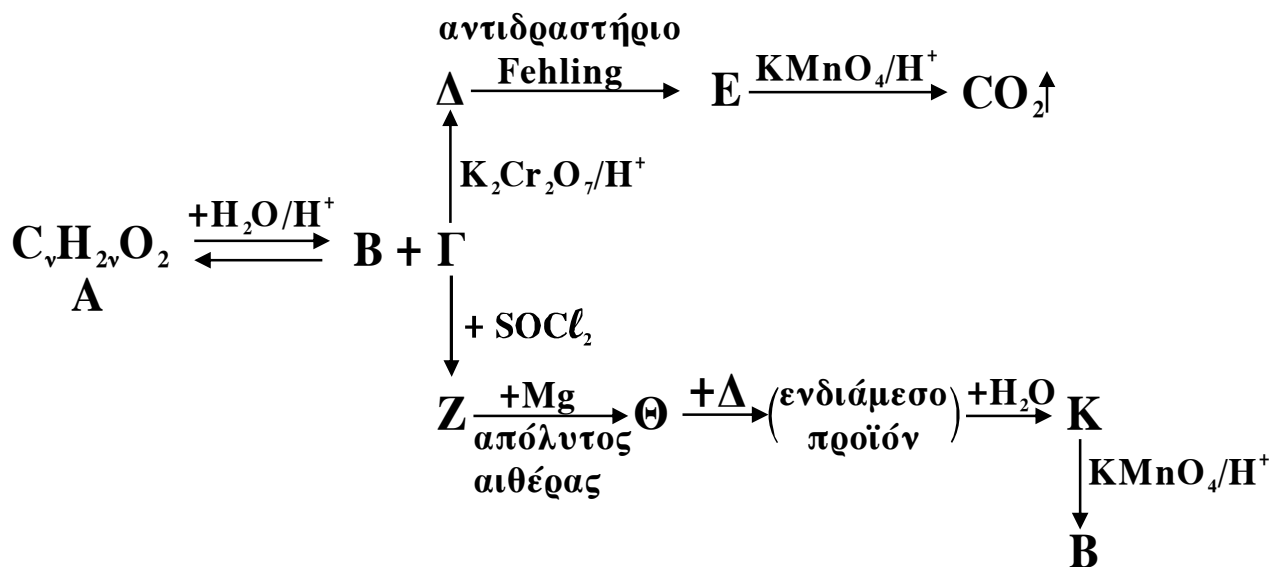
**α.** υδατικό διάλυμα  $\text{I}_2/\text{NaOH}$

**β.** μεταλλικό νάτριο.

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ 3ο**

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



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

**Μονάδες 16**

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

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

**Μονάδες 5**

- γ. Κατά την αντίδραση της ένωσης **Γ** με  $\text{SOCl}_2$  ο συνολικός όγκος των ανοργάνων αερίων που παράγονται είναι 1,12 L σε κανονικές συνθήκες (stp).

Να υπολογίσετε τα mol της ένωσης **Γ** που αντέδρασαν.

Η αντίδραση θεωρείται μονόδρομη και ποσοτική.

**Μονάδες 4**



**ΘΕΜΑ 4ο**

Υδατικό διάλυμα  $\Delta_1$  όγκου 600 mL και  $\text{pH}=1$  περιέχει  $\text{HCOOH}$  συγκέντρωσης 0,5 M και  $\text{HCl}$  συγκέντρωσης  $c$  M. Ο βαθμός ιοντισμού του  $\text{HCOOH}$  στο  $\Delta_1$  είναι  $\alpha=2 \cdot 10^{-4}$ .

**4.1** Να υπολογίσετε:

- α. τη συγκέντρωση  $c$  του  $\text{HCl}$  στο διάλυμα  $\Delta_1$  (μονάδες 3).
- β. τη σταθερά  $K_a$  του  $\text{HCOOH}$  (μονάδες 4).

**Μονάδες 7**

**4.2** Στο διάλυμα  $\Delta_1$  προστίθενται 900 mL διαλύματος  $\text{NaOH}$  0,4 M και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_2$ .

Να υπολογίσετε το  $\text{pH}$  του διαλύματος  $\Delta_2$ .

**Μονάδες 12**

**4.3** Πόσα mol αερίου  $\text{HCl}$  πρέπει να διαλυθούν στο διάλυμα  $\Delta_2$  χωρίς μεταβολή του όγκου του, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα  $\Delta_3$  με  $\text{pH}=5$ .

**Μονάδες 6**

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

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.**  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30' πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ  
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ**  
**ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ**  
**ΤΕΤΑΡΤΗ 13 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2006**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:**  
**ΧΗΜΕΙΑ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΘΕΜΑ 1ο**

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

- 1.1** Το άτομο ενός στοιχείου έχει ηλεκτρονιακή δομή:  $[\text{Ar}]3d^24s^2$ . Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου αυτού;
- α. 20
  - β. 21
  - γ. 22
  - δ. 23

**Μονάδες 5**

- 1.2** Ποιο από τα παρακάτω ιόντα **δεν** έχει ηλεκτρονιακή δομή  $1s^2$  στη θεμελιώδη κατάσταση;
- α.  ${}_1\text{H}^-$
  - β.  ${}_2\text{He}^+$
  - γ.  ${}_3\text{Li}^+$
  - δ.  ${}_4\text{Be}^{2+}$

**Μονάδες 5**

- 1.3** Ποια από τις επόμενες χημικές ενώσεις αντιδρά με το  $\text{H}_2\text{O}$  σε κατάλληλες συνθήκες και δίνει τελικό προϊόν προπανόνη;
- α.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{N}$
  - β.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$
  - γ.  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
  - δ.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgX}$

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- 1.4** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας την παρακάτω πρόταση σωστά συμπληρωμένη, χρησιμοποιώντας ένα από τα:

δεν αλλάζει, αυξάνεται, ελαττώνεται.

Με την προσθήκη νερού σε υδατικό διάλυμα  $\text{HCOOH}$  και σε σταθερή θερμοκρασία, ο βαθμός ιοντισμού του οξέος .....

και η συγκέντρωση των ιόντων  $\text{H}_3\text{O}^+$  του διαλύματος .....

**Μονάδες 4**

- 1.5** Ακόρεστος υδρογονάνθρακας X δίνει αντιδράσεις προσθήκης με τα αντιδραστήρια της **Στήλης I** και προκύπτουν τα προϊόντα που αναγράφονται στη **Στήλη II**.

<b>Στήλη I</b> (αντιδραστήριο προσθήκης)	<b>Στήλη II</b> (προϊόν προσθήκης)
<b>1.</b> $\text{HCl}$	<b>α.</b> 2-βουτανόλη
<b>2.</b> $\text{Cl}_2$	<b>β.</b> βουτάνιο
<b>3.</b> $\text{H}_2\text{O}$	<b>γ.</b> 1,2-διχλωροβουτάνιο
<b>4.</b> $\text{H}_2$	<b>δ.</b> 2-χλωροβουτάνιο

- i.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της **Στήλης I** και δίπλα από κάθε αριθμό ένα γράμμα της **Στήλης II**, ώστε να προκύπτει σωστή αντιστοίχιση.

**Μονάδες 4**

- ii.** Να γράψετε το συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα X.

**Μονάδες 2**

**ΘΕΜΑ 2ο**

- 2.1** Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του Περιοδικού Πίνακα όπου σημειώνονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

																	<b>He</b>
														<b>O</b>	<b>F</b>		
	<b>Mg</b>										<b>Al</b>						
<b>K</b>							<b>Fe</b>										

- α.** Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;

**Μονάδα 1**

- β.** Ποιο από τα στοιχεία αυτά σχηματίζει έγχρωμα σύμπλοκα ιόντα;

**Μονάδα 1**

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

γ. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα; **Μονάδα 1**

δ. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες των ατόμων των στοιχείων Mg και F στη θεμελιώδη κατάσταση. **Μονάδες 2**

ε. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της χημικής ένωσης μεταξύ των στοιχείων Mg και F. **Μονάδες 3**

2.2 Να εξηγήσετε γιατί το ρυθμιστικό διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$  διατηρεί πρακτικά το pH του σταθερό, γράφοντας και τις κατάλληλες χημικές εξισώσεις, αν στο διάλυμα αυτό προσθέσουμε:

i. μικρή ποσότητα HCl

ii. μικρή ποσότητα NaOH

**Μονάδες 8**

2.3. Δίνονται οι οργανικές ενώσεις:

A:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

B:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Γ:  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Να γράψετε τη χημική εξίσωση για καθεμιά από τις παρακάτω χημικές μετατροπές:

i. μετατροπή της A στη B.

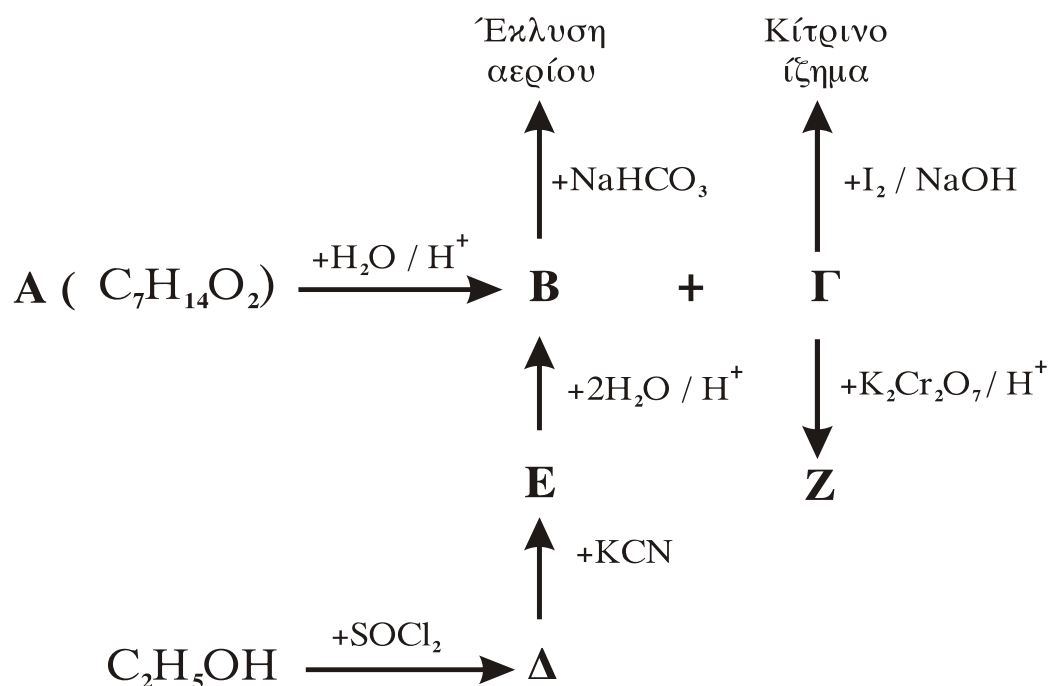
ii. μετατροπή της B στη Γ.

iii. μετατροπή της A στη Γ.

**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ 3ο**

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



ΤΕΛΟΣ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

## ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

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

**Μονάδες 12**

- β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης μεταξύ της ένωσης **B** και του  $\text{NaHCO}_3$ .

**Μονάδες 6**

- γ. Ποσότητα  $0,1 \text{ mol}$  της ένωσης **B** αντιδρά πλήρως με  $\text{NaHCO}_3$ .  
Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που εκλύεται σε STP συνθήκες.

**Μονάδες 7**

### **ΘΕΜΑ 4ο**

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα  $\Delta_1$  όγκου  $2\text{L}$  που περιέχει  $0,1 \text{ mol}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  και έχει  $\text{pH}=3$ .

Στο διάλυμα  $\Delta_1$  προσθέτουμε  $4\text{g}$  στερεού  $\text{NaOH}$ , οπότε σχηματίζεται διάλυμα  $\Delta_2$  όγκου  $2\text{L}$ .

Στο διάλυμα  $\Delta_2$  διαβιβάζουμε  $0,05 \text{ mol}$  αερίου  $\text{HCl}$  και τελικά προκύπτει διάλυμα  $\Delta_3$  όγκου  $2\text{L}$ .

Να υπολογίσετε:

- α. το βαθμό ιοντισμού του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  στο διάλυμα  $\Delta_1$  και τη σταθερά ιοντισμού του  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

**Μονάδες 8**

- β. Τη συγκέντρωση των ιόντων  $\text{OH}^-$  στο διάλυμα  $\Delta_2$ .

**Μονάδες 8**

- γ. Τη συγκέντρωση των ιόντων  $\text{H}_3\text{O}^+$  στο διάλυμα  $\Delta_3$ .

**Μονάδες 9**

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους  $25^\circ\text{C}$  και  $K_w=10^{-14}$ .

Οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων είναι:  $\text{Na}:23$ ,  $\text{H}:1$ ,  $\text{O}:16$ .  
Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

### ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.

## ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση.  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοτυπιών.

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ