

**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.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^4 4s^2$ .

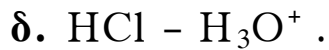
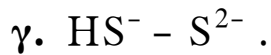
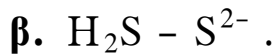
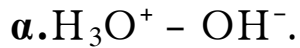
**Μονάδες 5**

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 Brönsted - Lowry;



**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  $\text{HCl}$  και  $\text{KCl}$  είναι ρυθμιστικό.

γ. Στο μόριο του αιθυλενίου, τα δύο άτομα C συνδέονται μεταξύ τους με ένα σ δεσμό του τύπου  $\text{sp}^2\text{-sp}^2$  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  $\text{HCl}$ , 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:



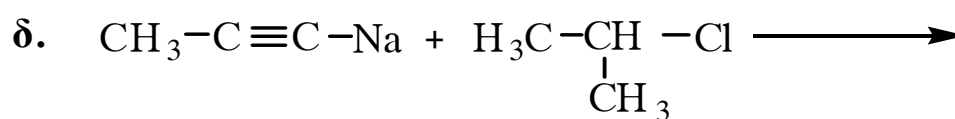
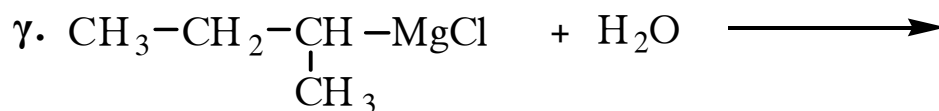
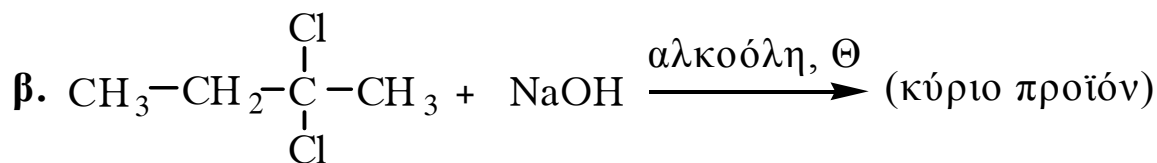
Δίνονται:  $_7\text{N}$ ,  $_1\text{H}$ ,  $_8\text{O}$ ,  $_6\text{C}$ ,  $_{17}\text{Cl}$ .

**Μονάδες 6**

- β.** Διάλυμα HCl και διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH}$  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**

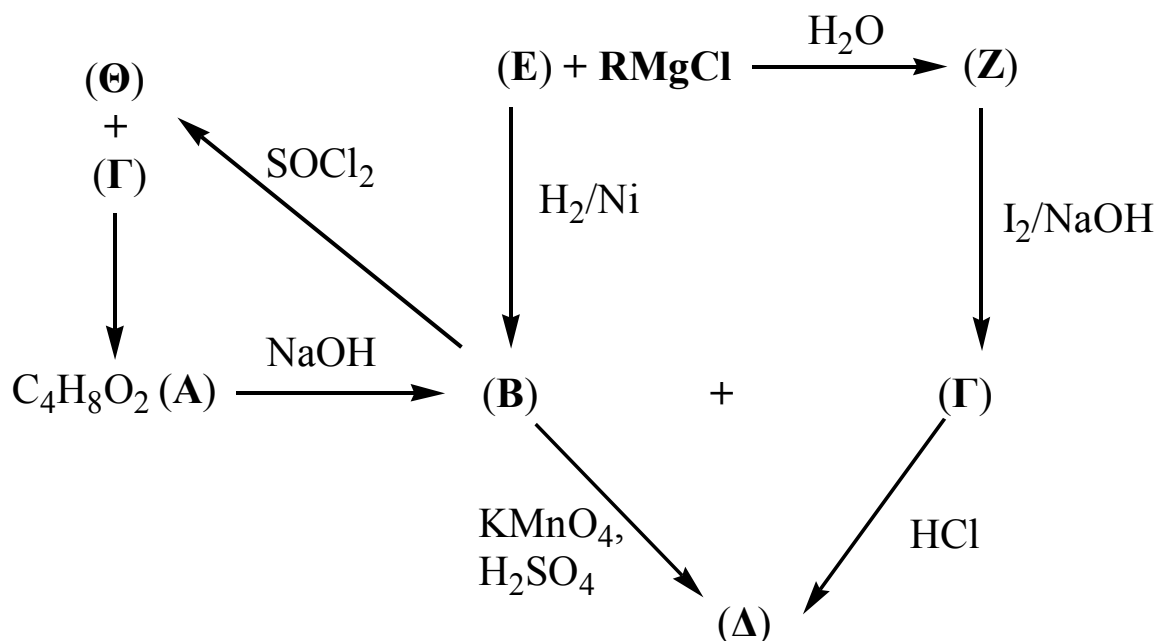
- 2.3.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



**Μονάδες 8**

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

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  $I_2$ .

**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<sup>ο</sup>**

Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα  $CH_3NH_2$ , τα  $\Delta_1$  και  $\Delta_2$ . Το διάλυμα  $\Delta_1$  έχει συγκέντρωση 1M και  $pH=12$ . Για το διάλυμα  $\Delta_2$  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  $\Delta_2$ .

**Μονάδες 5**

**4.2.** Όγκος  $V_1$  του διαλύματος  $\Delta_1$  αναμιγνύεται με όγκο  $V_2$  του διαλύματος  $\Delta_2$  και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_3$  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<sub>3</sub>.

**Μονάδες 3**

- 4.3. Να υπολογίσετε τα mol αερίου HCl που πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος Δ<sub>1</sub> (χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος) ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=5.

**Μονάδες 7**

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

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

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. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30' πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ  
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ  
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 23 ΜΑΪΟΥ 2007  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ: ΧΗΜΕΙΑ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**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 στο σωστό συμπλήρωμά της.

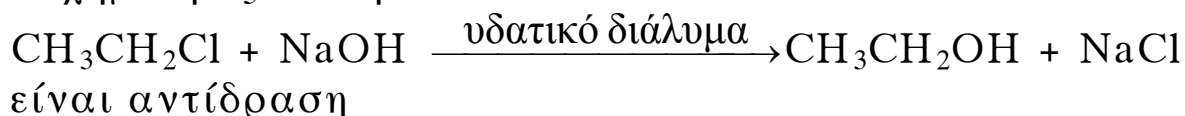
- 1.1.** Ο δευτερεύων κβαντικός αριθμός (l) καθορίζει
- α.** τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους.
  - β.** την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου.
  - γ.** το σχήμα του ηλεκτρονιακού νέφους.
  - δ.** το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους.

**Μονάδες 5**

- 1.2.** Όταν μικρή ποσότητα ισχυρού οξέος (π.χ. HCl) προστεθεί σε υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA, σε σταθερή θερμοκρασία και χωρίς μεταβολή του όγκου του, ο βαθμός ιοντισμού **α** του ασθενούς οξέος
- α.** αυξάνεται.
  - β.** μειώνεται.
  - γ.** παραμένει σταθερός.
  - δ.** τείνει στη μονάδα.

**Μονάδες 5**

- 1.3.** Η χημική εξίσωση



- α. υποκατάστασης.
- β. απόσπασης.
- γ. οξείδωσης-αναγωγής.
- δ. προσθήκης.

**Μονάδες 5**

**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. Σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται καθώς προχωρούμε από πάνω προς τα κάτω.
- β. Σε ένα ελεύθερο άτομο, η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού του ( $E_{i2}$ ) έχει μικρότερη τιμή από εκείνη του πρώτου ιοντισμού του ( $E_{i1}$ ), δηλαδή ισχύει  $E_{i2} < E_{i1}$ .
- γ. Η σταθερά ιοντισμού  $K_a$  ενός ασθενούς οξέος  $HA$ , στα υδατικά του διαλύματα, αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

**Μονάδες 6**

**1.5.** Να αντιστοιχίσετε σε κάθε ζεύγος αντιδρώντων (**Στήλη I**) το οργανικό προϊόν που σχηματίζεται (**Στήλη II**), γράφοντας στο τετράδιό σας το γράμμα της **Στήλης I** και δίπλα τον αριθμό της **Στήλης II**.

Στήλη I (ζεύγη αντιδρώντων)	Στήλη II (οργανικό προϊόν)
α. $CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4 / Hg / HgSO_4}$	1. $CH_2=CHCH_3$
β. $CH_3CHBrCH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{αλκοόλη}}$	2. $CH_3CH_2COONa$
γ. $CH_3Cl + CH_3CH_2ONa \longrightarrow$	3. $CH_3CHO$
δ. $CH_3CH_2COOH + NaOH \longrightarrow$	4. $CH \equiv CCH_3$
	5. $CH_3OCH_2CH_3$

**Μονάδες 4**



**ΘΕΜΑ 2ο**

**2.1.** Δίνονται τα στοιχεία  ${}_7\text{N}$  και  ${}_8\text{O}$ .

**α.** Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες).

**Μονάδες 2**

**β.** Να δικαιολογήσετε ποιο από τα δύο άτομα έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

**Μονάδες 4**

**γ.** Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης  $\text{HNO}_3$ .

Δίνεται ο ατομικός αριθμός H: 1.

**Μονάδες 4**

**2.2.** Δίνεται η ισορροπία  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CN}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCN}$ .

**α.** Ποια από τα μόρια και ιόντα που συμμετέχουν στην ισορροπία αυτή συμπεριφέρονται ως οξέα και ποια ως βάσεις κατά Brønsted-Lowry.

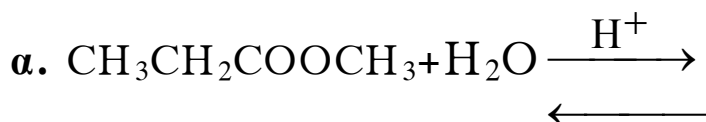
**Μονάδες 4**

**β.** Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση ευνοείται η παραπάνω ισορροπία, αν η σταθερά ιοντισμού του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  είναι  $10^{-5}$  και η σταθερά ιοντισμού του  $\text{HCN}$  είναι  $10^{-10}$ . Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

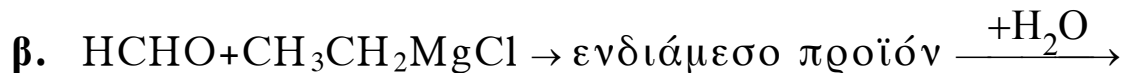
Οι σταθερές ιοντισμού αναφέρονται στην ίδια θερμοκρασία και σε υδατικά διαλύματα.

**Μονάδες 4**

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



**Μονάδες 3**



**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ 3ο**

Η πρωτοταγής αλκοόλη  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  (ένωση Α) οξειδώνεται προς προπανάλη  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$  με την επίδραση διαλύματος  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  παρουσία θειϊκού οξέος. Ποσότητα της προπανάλης αντιδρά με  $\text{HCN}$  και δίνει την οργανική ένωση Β, η οποία υδρολύεται σε κατάλληλες συνθήκες και παράγει το υδροξυξύ Γ.

α. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παραπάνω αντιδράσεων.

**Μονάδες 12**

β. Ποσότητα της προπανάλης αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα  $\text{AgNO}_3$  (αντιδραστήριο Tollens). Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης αυτής.

**Μονάδες 4**

γ. 24g της ένωσης Α αντιδρούν πλήρως με  $\text{SOCl}_2$ . Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης και να υπολογίσετε τα mol της οργανικής ένωσης που παράγονται.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

C:12, H:1, O:16

**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Σε ορισμένη ποσότητα νερού διαλύονται 0,04 mol ασθενούς οξέος HA οπότε προκύπτει διάλυμα Δ<sub>1</sub>, όγκου 400 mL με pH = 3.

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

**Μονάδες 5**

- β. Σε 200 mL του διαλύματος  $\Delta_1$  προστίθενται 0,02 mol άλατος NaA και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_2$  όγκου επίσης 200 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος  $\Delta_2$  και το βαθμό ιοντισμού του HA στο  $\Delta_2$ .

**Μονάδες 10**

- γ. Στα υπόλοιπα 200 mL του  $\Delta_1$  προστίθεται η απαιτούμενη προς εξουδετέρωση ποσότητα στερεού NaOH και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_3$ , όγκου επίσης 200 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος  $\Delta_3$ .

**Μονάδες 10**

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

### ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Δεν θα αντιγράψετε τα θέματα 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**  
**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΔΕΥΤΕΡΑ 2 ΙΟΥΛΙΟΥ 2007**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ**  
**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΘΕΜΑ 1ο**

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

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

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

**Μονάδες 5**

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

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

**Μονάδες 5**

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

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

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

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

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

**Μονάδες 5**

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

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

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ 2ο**

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

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

**Μονάδες 4**

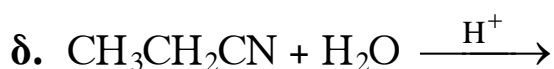
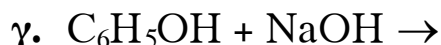
- β. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των οξειδίων  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$  και  $\text{SO}_3$  (Μονάδες 6). Να χαρακτηριστεί καθένα από το οξείδια αυτά ως όξινο ή βασικό (Μονάδες 3).

**Μονάδες 9**

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

**Μονάδες 4**

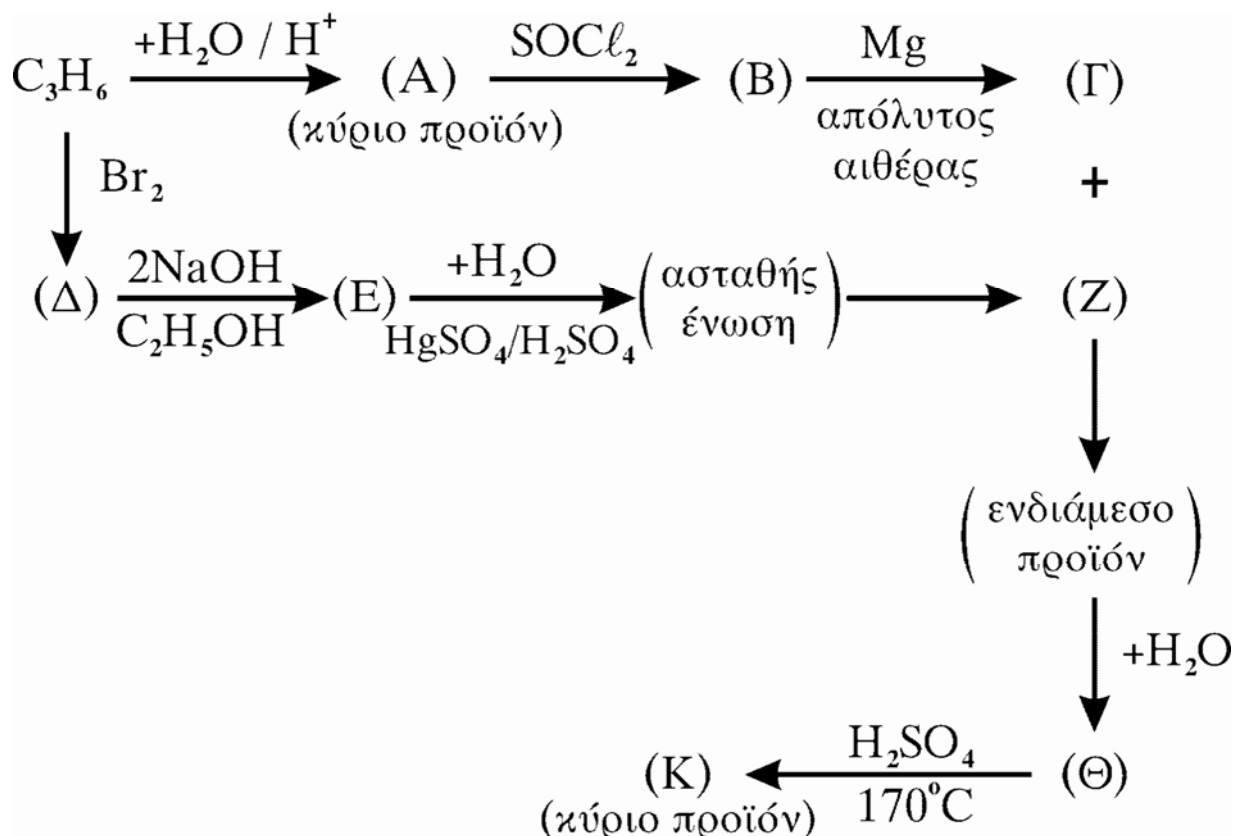
- 2.3. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ 3ο**

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



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

**Μονάδες 16**

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

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

**Μονάδες 4**

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

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ 4ο**

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

$\Delta_1$ :  $HCOONa$  0,2M

$\Delta_2$ :  $HCl$  0,1M

α. Να υπολογίσετε το pH των διαλυμάτων  $\Delta_1$  και  $\Delta_2$ .

**Μονάδες 6**

β. Σε 100 mL του διαλύματος  $\Delta_1$  προστίθενται 400 mL διαλύματος  $\Delta_2$  και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_3$ .

Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού του  $HCOOH$  στο διάλυμα  $\Delta_3$  (Μονάδες 5) και τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων του διαλύματος  $\Delta_3$  (Μονάδες 5).

**Μονάδες 10**

γ. Σε 50 mL του διαλύματος  $\Delta_1$  προστίθενται 50 mL διαλύματος  $\Delta_2$  και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_4$ . Το διάλυμα  $\Delta_4$  προστίθεται σε 30 mL διαλύματος  $KMnO_4$  0,2M παρουσία  $H_2SO_4$ . Να εξετάσετε αν θα αποχρωματισθεί το διάλυμα του  $KMnO_4$ .

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

$K_w = 10^{-14}$  σε θερμοκρασία 25°C.

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 9**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

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. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.00΄ πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ**  
**ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ**  
**ΤΕΤΑΡΤΗ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2007**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:**  
**ΧΗΜΕΙΑ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ 1ο**

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

1.1 Ποια από τις παρακάτω τριάδες των κβαντικών αριθμών ( $n$ ,  $l$ ,  $m_l$ ) αντιστοιχεί στο ατομικό τροχιακό  $3p_x$ ;

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

**Μονάδες 5**

1.2 Ποιο από τα παρακάτω ιόντα έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το ιόν  $_{17}\text{Cl}^-$  στη θεμελιώδη κατάσταση;

- α.  $_{9}\text{F}^-$
- β.  $_{11}\text{Na}^+$
- γ.  $_{19}\text{K}^+$
- δ.  $_{20}\text{Ca}^+$

**Μονάδες 5**

1.3 Ποια από τις παρακάτω χημικές ουσίες θα προκαλέσει αύξηση του βαθμού ιοντισμού του  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , αν προστεθεί σε υδατικό διάλυμα αυτού, με  $\theta = \text{σταθ.}$ ;

- α. Καθαρό  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
- β. Στερεό  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.
- γ. Νερό.
- δ. Αέριο  $\text{HCl}$ , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

**Μονάδες 5**

## ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- 1.4** Ποια από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις αντιδρά με HCN και ανάγει το αντιδραστήριο Tollens ( $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ ) ;
- α. Βουτανόνη.
  - β. Βουτανάλη.
  - γ. 2- βουτανόλη.
  - δ. Βουτανικό οξύ.

**Μονάδες 5**

- 1.5** Η **Στήλη I** περιέχει τα σύμβολα ορισμένων στοιχείων και μια πληροφορία για την ομάδα ή τον τομέα του περιοδικού πίνακα που ανήκουν.  
Η **Στήλη II** περιλαμβάνει ορισμένες ηλεκτρονιακές δομές ατόμων στη θεμελιώδη κατάσταση.

Στήλη I	Στήλη II
α. N ( $V_A$ ομάδα )	1. $[\text{Ar}]3d^6 4s^2$
β. Fe ( στοιχείο μετάπτωσης)	2. $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^5$
γ. Ca ( αλκαλική γαία )	3. $1s^2 2s^1$
δ. Br (αλογόνο)	4. $[\text{Ne}]3s^2 3p^1$
ε. Li (αλκαλιμέταλλο)	5. $1s^2 2s^2 2p^3$
	6. $[\text{Ar}]4s^2$

Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της **Στήλης I** και δίπλα από κάθε γράμμα έναν αριθμό της **Στήλης II**, ώστε να προκύπτει σωστή αντιστοίχιση.

(Ένα δεδομένο της **Στήλης II** περισσεύει).

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ 2ο**

- 2.1** Δίνονται τα άτομα  ${}_6\text{C}$  και  ${}_1\text{H}$  .

- α. Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων του ατόμου του άνθρακα σε υποστιβάδες και αναλυτικότερα την κατανομή των ηλεκτρονίων στα τροχιακά, όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.

**Μονάδες 2**

- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο του  $\text{CH}_4$  κατά Lewis.

**Μονάδες 2**

- γ. Να εξηγήσετε πώς ερμηνεύεται ο σχηματισμός των δεσμών στο μόριο του  $\text{CH}_4$ , σύμφωνα με τη θεωρία δεσμού σθένους.

**Μονάδες 4**

ΤΕΛΟΣ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

## ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**2.2** Το pH υδατικού διαλύματος άλατος NaA είναι μεγαλύτερο από το pH άλλου υδατικού διαλύματος άλατος NaB ίδιας συγκέντρωσης και στην ίδια θερμοκρασία.

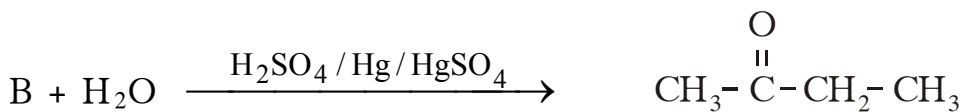
i. Να απαντήσετε αν η πρόταση «Το οξύ HA είναι πιο ισχυρό από το οξύ HB» είναι σωστή ή λανθασμένη.

**Μονάδες 2**

ii. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

**2.3.** Δίνονται οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων:



Να προσδιοριστούν όλοι οι πιθανοί συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων A και B που επαληθεύουν τις εξισώσεις αυτές.

**Μονάδες 8**

### **ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

Οργανική ένωση (A) έχει μοριακό τύπο C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O και διαπιστώθηκε ότι:

**α.** Αντιδρά με νάτριο (Na) και εκλύεται H<sub>2</sub>.

**β.** Με πλήρη οξείδωσή της από όξινο διάλυμα KMnO<sub>4</sub> δίνει ως προϊόν ένωση (B) με μοριακό τύπο C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O. Η ένωση (B) με επίδραση αλκαλικού διαλύματος I<sub>2</sub> δεν σχηματίζει κίτρινο ίζημα.

i. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων (A) και (B) (μονάδες 4).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

**Μονάδες 8**

ii. Να σχηματίσετε την ένωση (A) χρησιμοποιώντας την κατάλληλη καρβονυλική ένωση και το κατάλληλο αντιδραστήριο Grignard, γράφοντας τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων.

**Μονάδες 8**

iii. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης οξείδωσης της (A) από το διάλυμα KMnO<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (μονάδες 4).

Ποιος όγκος διαλύματος KMnO<sub>4</sub> 0,2M απαιτείται για την οξείδωση 22 g της (A); (μονάδες 5)

**Μονάδες 9**

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

## ΤΕΛΟΣ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

## ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

### **ΘΕΜΑ 4ο**

Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Δ<sub>1</sub>: NaF 0,2 M

Διάλυμα Δ<sub>2</sub>: HCl 0,1 M

- α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του HF, αν δίνεται ότι η συγκέντρωση των ιόντων  $OH^-$  στο διάλυμα Δ<sub>1</sub> είναι  $2 \cdot 10^{-6}$  M.

**Μονάδες 8**

- β. Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προσθέσουμε σε 1L του διαλύματος Δ<sub>2</sub>, για να μεταβληθεί το pH κατά μία μονάδα; (Θεωρούμε ότι το τελικό διάλυμα έχει όγκο 1L).

**Μονάδες 8**

- γ. Σε 300 mL του διαλύματος Δ<sub>1</sub> προσθέτουμε 100 mL του διαλύματος Δ<sub>2</sub> και παίρνουμε 400 mL διαλύματος Δ<sub>3</sub>. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ<sub>3</sub>.

**Μονάδες 9**

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

*Για τη λύση του προβλήματος να γίνουν οι 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.
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 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ