

**Χημεία**  
**Θετικής Κατεύθυνσης**  
**Γ' Λυκείου 2001**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**Ζήτημα 1ο**

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.** CH<sub>3</sub>COOK
- γ.** NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
- δ.** CH<sub>3</sub>C≡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 - NH<sub>4</sub>Cl
- δ.** NaOH - CH<sub>3</sub>COONa.

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

Μονάδες 4

## Ζήτημα 2ο

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

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.

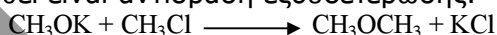
Μονάδες 4

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.

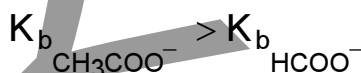


Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

β. Αν δύο αραιά υδατικά διαλύματα  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  ίδιας θερμοκρασίας περιέχουν αντίστοιχα  $CH_3COOH$  και  $HCOOH$  ίδιας συγκέντρωσης. Το  $\Delta_1$  έχει τιμή  $pH=4$  και το  $\Delta_2$  έχει τιμή  $pH=3$ . Τότε στην ίδια θερμοκρασία:



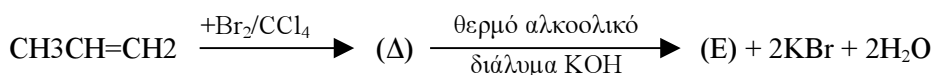
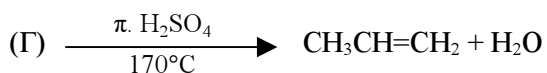
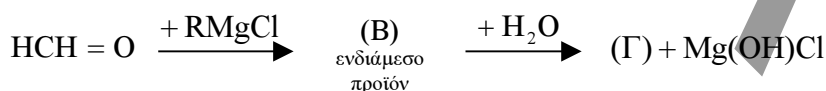
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

## Ζήτημα 3ο

3.1 Δίνονται οι παρακάτω μετατροπές:



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

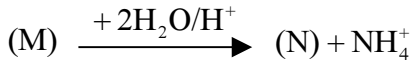
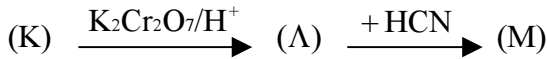
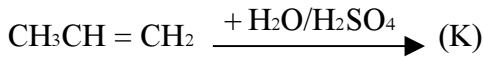
Μονάδες 12

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.

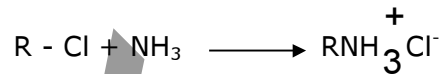
**3.2.** Να γράψετε τους Συντακτικούς Τύπους των οργανικών ενώσεων Κ, Λ, Μ και Ν για τις παρακάτω μετατροπές:



Μονάδες 8

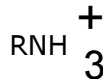
### Ζήτημα 4ο

Κατά την επίδραση υδατικού διαλύματος  $\text{NH}_3$  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  $\text{pH} = 5$ .

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



Μονάδες 7

**β.** Στο παραπάνω διάλυμα προστίθενται 8 g στερεού  $\text{NaOH}$ , 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  $\text{pH}$  του νέου διαλύματος.

Μονάδες 12

**Δίνονται:**  $K_w = 10^{-14}$ , θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ ,  $M_{\text{NaOH}} = 40$ .

Οι γνωστές προσεγγίσεις επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### Ζήτημα 1ο

- 1.1 α  
1.2 β  
1.3 β  
1.4 γ  
1.5 α - 4  
β - 1  
γ - 5  
δ - 2

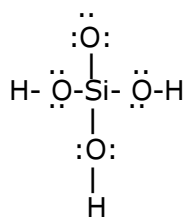
### Ζήτημα 2ο

#### 2.1

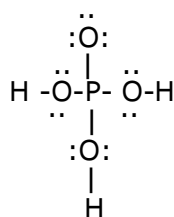
- α)  ${}_1\text{H}$ :  $1s^2$  ή  $K^1$   
 ${}_8\text{O}$ :  $1s^2 2s^2 2p^4$  ή  $K^2 L^6$   
 ${}_{14}\text{Si}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  ή  $K^2 L^8 M^4$   
 ${}_{15}\text{P}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  ή  $K^2 L^8 M^5$

- β) H: 1<sup>η</sup> περίοδος, I<sub>A</sub> (ή 1<sup>η</sup>) ομάδα, τομέας s  
O: 2<sup>η</sup> περίοδος, VI<sub>A</sub> (ή 16<sup>η</sup>) ομάδα, τομέας p  
Si: 3<sup>η</sup> περίοδος, IV<sub>A</sub> (ή 14<sup>η</sup>) ομάδα, τομέας p  
P: 3<sup>η</sup> περίοδος, V<sub>A</sub> (ή 15<sup>η</sup>) ομάδα, τομέας p

- γ)  $\text{H}_4\text{SiO}_4$  Ηλεκτρόνια σθένους =  $4 \cdot 1 + 4 + 4 \cdot 6 = 32$



$\text{H}_3\text{PO}_4$



#### 2.2

##### α) λανθασμένη

Η αντίδραση αυτή είναι αντίδραση υποκατάστασης στα αλκυλαλογονίδια.

##### β) σωστή

( $\Delta_1$   $\text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M}$ ,  $\Delta_2$   $\text{pH} = 3 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M}$ )

$$K_a \text{CH}_3\text{COOH} = \frac{(10^{-4})^2}{C} = \frac{10^{-8}}{C}$$

$$K_a \text{HCOOH} = \frac{(10^{-3})^2}{C} = \frac{10^{-6}}{C}$$

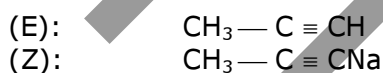
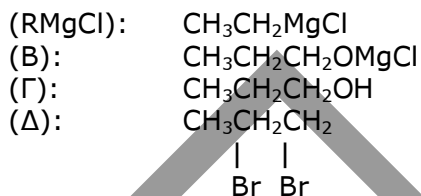
$$\text{Άρα: } K_a \text{HCOOH} > K_a \text{CH}_3\text{COOH} \Rightarrow K_b \text{HCOO}^- < K_b \text{CH}_3\text{COO}^-$$

(Γνωρίζουμε ότι όσο ισχυρότερο είναι ένα οξύ, τόσο ασθενέστερη είναι η συζυγής βάση του).

### Ζήτημα 3ο

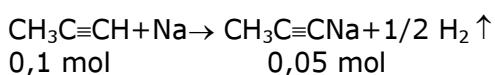
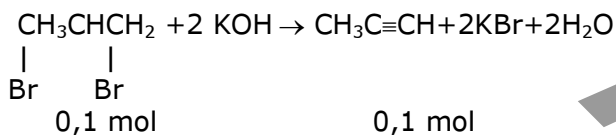
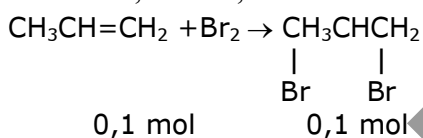
#### 3.1

α)



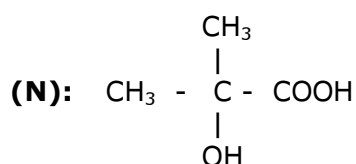
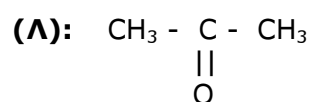
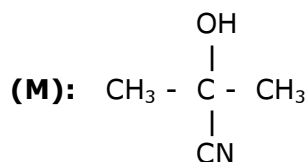
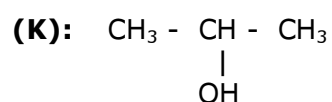
β)

$$n_{\text{H}_2} = \frac{V_{(STP)}}{22,4} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$



$$C_{\text{Br}_2} = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,2 \text{ M}$$

3.2.

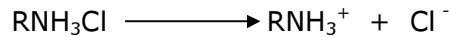


## Ζήτημα 4ο

α).



Το άλας διίσταται πλήρως:



Ιοντίζεται το κατιόν  $\text{RNH}_3^+$  :

(M)	$\text{RNH}_3^+$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{RNH}_2$	+	$\text{H}_3\text{O}^+$
Αρχ.	0,1 M		---		---		---
Ιοντ.	$10^{-5} \text{ M}$		---		---		---
Παρ.	---		---		$10^{-5} \text{ M}$		$10^{-5} \text{ M}$
Τελ.	$(0,1-10^{-5}) \text{ M}$		---		$10^{-5} \text{ M}$		$10^{-5} \text{ M}$

Τελικά:

$$[\text{RNH}_2] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}, \quad [\text{RNH}_3^+] = 0,1 - 10^{-5} \approx 0,1 \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{RNH}_2][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{RNH}_3^+]} \Rightarrow K_a = \frac{(10^{-5})^2}{0,1} = 10^{-9}$$

β). (i) Στο 1L του διαλύματος υπάρχουν  $n_{\text{RNH}_3\text{Cl}} = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol}$ .

Προσθέτουμε 8g NaOH, δηλαδή:

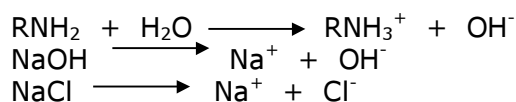
$$n_{\text{NaOH}} = 8/40 = 0,2 \text{ mol}$$

Πραγματοποιείται αντίδραση μεταξύ των ηλεκτρολυτών:

	$\text{RNH}_3\text{Cl}$	+	$\text{NaOH}$	$\longrightarrow$	$\text{RNH}_2$	+	$\text{H}_2\text{O}$	+	$\text{NaCl}$
Αρχ.	0,1 mol		0,2 mol		---				---
Αντ.	0,1 mol		0,1 mol		---				---
Παρ.	---		---		0,1 mol				0,1 mol
Τελ.	---		0,1 mol		0,1 mol				0,1 mol

Το νέο διάλυμα έχει:

$$C_{\text{RNH}_2} = 0,1 \text{ M}, C_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ M}, \quad C_{\text{NaCl}} = 0,1 \text{ M}$$



(ii) Πρακτικά το pH καθορίζεται από την πλήρη διάσπαση της ισχυρής βάσης NaOH:

	NaOH	→	Na <sup>+</sup>	+	OH <sup>-</sup>
Ιοντ./Παρ.	0,1 M		0,1 M		0,1 M

Άρα:  $[OH^-] = 0,1 M = 10^{-1} M$   
 $pOH = 1$  και  $pH = 13$ .

