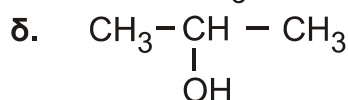
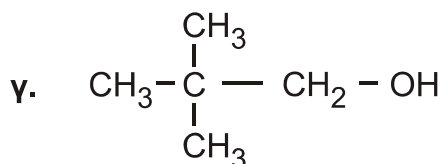
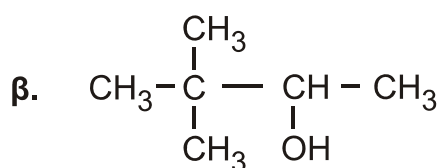
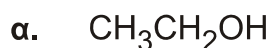


ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ(5)

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, HgSO₄ και H₂SO₄, 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]3d¹⁰4s²4p⁵ 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. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 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 $\text{pH} > 7$ στους 25°C .
- γ. Διάλυμα NaHCO_3 1 M και Na_2CO_3 1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- δ. Στην ένωση $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 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

$$E_{i1} = 738 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i2} = 1450 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i3} = 7,7 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i4} = 1,1 \cdot 10^4 \text{ kJ/mol}$$

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

(μονάδες 4)

- γ. Δίνεται πρωτολυτικός δείκτης $\text{H}\Delta$ με $\text{p}K_a = 5$. Αν ο δείκτης προστεθεί σε ένα διάλυμα χυμού μήλου, που έχει $\text{pH} = 3$, τι τιμή θα έχει ο λόγος $[\Delta^-] / [\text{H}\Delta]$; 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 $\text{pH} = 8$. 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} .

$$\text{Δίνεται } K_w = 10^{-14}$$

(μονάδες 4)

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Γ

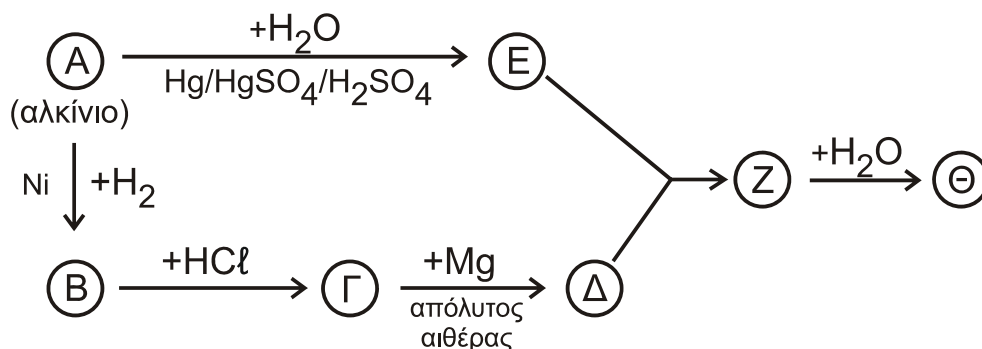
Γ1. α. Σε ένα δοχείο περιέχεται 1-πεντίνιο ή 2-πεντίνιο. Πώς θα διαπιστώσετε ποια από τις 2 ουσίες περιέχεται στο δοχείο; (μονάδες 2)

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:

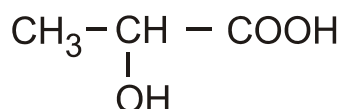
- διάλυμα NaNO_3 0,1 M (Υ1)
- διάλυμα NH_3 0,1 M (Υ2)
- διάλυμα HCl 0,1 M (Υ3)
- διάλυμα NaOH 0,1 M (Υ4)
- διάλυμα NH_4Cl 0,1 M (Υ5)

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 (NH_4Cl), ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα (Υ6) με $\text{pH} = 9$.

Μονάδες 9

Δ4. Σε ίσους όγκους V των διαλυμάτων

Υ2 (NH_3 0,1 M)

Υ4 (NaOH 0,1 M)

Υ6 ($\text{NH}_3 / \text{NH}_4\text{Cl}$)

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

ΘΕΜΑ Α:

A1: γ

A2: β

A3: α

A4: β

A5: β

ΘΕΜΑ Β:

B1:

α : Λ , β : Λ , γ : Σ , δ : Σ , ϵ : Σ

B2:

A: Ο σ δεσμός είναι ισχυρότερος του π . Ο σ δεσμός σχηματίζεται με αξονική επικάλυψη $p+p$ ατομικών τροχιακών ενώ ο π με παράλληλη επικάλυψη $p+p$.

B: Το στοιχείο ανήκει στη δεύτερη ομάδα (2^η ομάδα) «αλκαλική γαία» γιατί η E_{I3} είναι πολύ μεγαλύτερη από την E_{I2} (Στον δεύτερο ιοντισμό ήδη έχει δομή ευγενούς αερίου).

Γ:

$$pH = 3 \Rightarrow [CH_3O^+] = 10^{-3} M$$

$$pK_{H\Delta} = 5 \Rightarrow K_{H\Delta} = 10^{-5}$$

$$K_{H\Delta} = \frac{[H_3O^+][\Delta^-]}{[H\Delta]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-3}[\Delta^-]}{[H\Delta]} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} = 10^{-2}$$

Επικρατεί η όξινη μορφή του δείκτη, κόκκινο χρώμα.

Δ : $K_a < K_b = 10^{-8}$. Αν $K_a = K_b$ τότε το $pH = 7$ (άτοπο)

Επικρατεί ο αλκαλικός χαρακτήρας της NH_3 .

ΘΕΜΑ Γ:

Γ1:

A: Το 1-πεντίνιο αντιδρά με Na παράγοντας H_2

B: Με υδρόλυση των εστέρων και διαχωρισμό των προϊόντων ο πρώτος εστέρας δίνει $HCOOH$ το οποίο οξειδώνεται παράγοντας CO_2

Γ2:

A: $HC \equiv CH$

B: $CH_2 = CH_2$

Γ: CH_3CH_2Cl

Δ: CH_3CH_2MgCl

E: $CH_3CH = O$

Z: $CH_3CH_2 - \overset{H}{\underset{CH_3}{|}{C}} - OMgCl$

Θ: $CH_3 - CH_2 - \underset{OH}{|}{CH} - CH_3$

Γ3:

Οι αλκοόλες είναι ισομερείς οπότε έχουν ίδιο Mr . Έστω $n \text{ mol}$ (A) και $n' \text{ mol}$ (B).

- Για το H_2 : $\frac{n+n'}{6} = \frac{2.24}{22.24} \Rightarrow n+n' = 0.6(\text{mol})$
- Για το μίγμα των αλκοολών:
 $n \cdot Mr + n' \cdot Mr = 44.4 \Rightarrow (n+n')Mr = 44.4 \Rightarrow$
 $0.6Mr = 44.6 \Rightarrow Mr = 74$
 $\Rightarrow 14r + 18 = 74 \Rightarrow r = 4$

Η αλκοόλη που δίνει αλοφορμική θα είναι η $CH_3 - CH_2 - \underset{OH}{|}{C}H - CH_3$ και

λόγω του ιζήματος CHI_3 $\frac{n}{3} = 0.05 \Rightarrow n = 0.15 \text{ mol}$

Η δεύτερη αλκοόλη $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ με $n' \text{ mol}$ όπου $n+n' \approx 0.6 \Rightarrow n' = 0.45 \text{ mol}$

ΘΕΜΑ Δ:

Δ1:

1: Ψ3

2: Ψ5

3: Ψ1

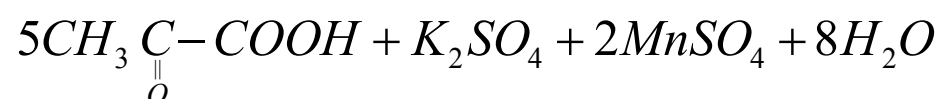
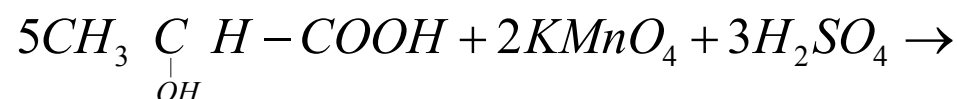
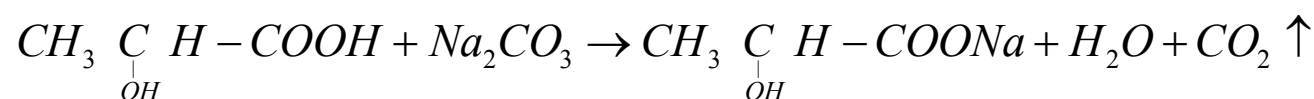
4: Ψ2

5: Ψ4

Δ2:

$$A: c \geq 10ml = 0.1M \cdot 5m \Rightarrow c = 0.05M$$

B: Ανίχνευση καρβοξυλομάδας: Προσθήκη Na_2CO_3 οπότε το διάλυμα αποχρωματίζεται.



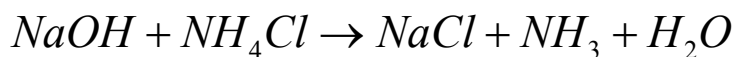
Δ3:

Έστω $V_1 L NaOH$ και $V_2 L NH_4Cl$

Υπολογίζω τα mol του κάθε σώματος

$$mol NaOH: 0.1M \cdot V_1 = n_1$$

$$mol NH_4Cl: 0.1M \cdot V_2 = n_2$$



$$\text{τέλος: } - \quad n_2 - n_1 \quad n_1 \quad n_1 \quad (mol)$$

Πρέπει να περισσεύει NH_4Cl για να έχουμε ρυθμιστικό:

$$[H_3O^+] = Ka \frac{C_o}{C_\beta} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{K_\omega}{K_\beta} \frac{C_o}{C_\beta} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} \frac{C_o}{C_\beta} \Rightarrow C_o = C_\beta \Rightarrow$$

$$n_o = n_\beta \Rightarrow n_2 - n_1 = n_1 \Rightarrow n_2 = 2n_1 \Rightarrow 0.1V_2 = 2 \cdot 0.1V_1 \Rightarrow V_2 = 2V_1 \Rightarrow$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

Η K_β της NH_3 έχει υπολογιστεί από το αρχικό διάλυμα $0.1M$ που έχει

$$pH = 11 \Rightarrow pOH = 3 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3}$$

$$K_\beta = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} \simeq \frac{10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0.1} = 10^{-5}$$

Δ4:

Για την NH_3 : το αραιωμένο διάλυμα θα έχει $pH = 10$ (μικρότερο από το αρχικό) οπότε

$$pOH = 4 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-4} \text{ οπότε } K_\beta = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-4} \cdot 10^{-4}}{C} \Rightarrow C = 10^{-3M} .$$

Έστω V αρχικός όγκος. Για την αραιώση έχουμε:

$$0.1M \cdot V = C \cdot (V + x) \Rightarrow 0.1M \cdot V = 10^{-3} M \cdot (V + x) \Rightarrow$$

$$V + x = 100V \Rightarrow x = 99V$$

Για την $NaOH$: Το αραιωμένο διάλυμα θα έχει $pH = 2$ (μεγαλύτερο από το αρχικό) οπότε

$$[H_3O^+] = 10^{-2} M \text{ άρα } \Psi = 10^{-2M}$$

Από την αραιώση θα έχουμε:

$$0.1V = C \cdot (y + V) \Rightarrow 0.1V = 10^{-2} M (y + V) \Rightarrow y + V = 10V \Rightarrow y = 9V$$

Με την αραιώση το pH του ρυθμιστικού διαλύματος παραμένει σταθερό, οπότε για να χάσει την ρυθμιστική του ικανότητα πρέπει να προστεθεί πολύ μεγάλος όγκος νερού.

Άρα $y < x < \omega$