ΧΗΜΕΙΑ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 1984 – 2016

(Σημείωση: τα ερωτήματα που σημειώνονται με αστερίσκο είναι, τουλάχιστον κατά ένα μέρος, εκτός της εξεταστέας ύλης)

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016 (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

Θέμα 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. Για την αντίδραση: $2H_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$ η μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι $\upsilon = 0{,}2\ mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ και ο ρυθμός κατανάλωσης του H_2 είναι:

α. $0{,}3\ mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$

β. $0{,}1\ mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$

γ. $0{,}4\ mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$

δ. $0{,}2\ mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$.

Α2. Δίνεται η ισορροπία: $CO_2(\mathrm{g}) + C(s) \rightleftarrows 2CO(g)$. Η σωστή έκφραση για τη σταθερά ισορροπίας ($\mathrm{K_C}$) είναι

α. $\mathrm{K_C} = \frac{[\mathrm{CO}]}{[\mathrm{CO_2}]} =$

β. $\mathrm{K_C} = \frac{[\mathrm{CO}]^2}{[\mathrm{CO_2}][\mathrm{C}]}$

γ. $\mathrm{K_C} = \frac{[\mathrm{CO_2}][\mathrm{C}]}{[\mathrm{CO}]^2}$

δ. $\mathrm{K_C} = \frac{[\mathrm{CO}]^2}{[\mathrm{CO_2}]}$

Α3. 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

Α4. Σε ποια από τις παρακάτω ενώσεις ο αριθμός οξείδωσης του C έχει τιμή 0;

α. CH_2O

β. $HCOOH$

γ. CO_2

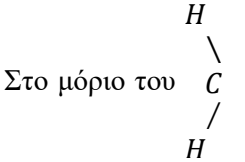
δ. CH_3OH.

Α5. *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 $\Delta\mathrm{H} < 0$.

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  ο σ δεσμός μεταξύ ${}_6C$ και ${}_{17}Cl$ προκύπτει με επικάλυψη $\mathrm{sp^3} - \mathrm{p}$ ατομικών τροχιακών.

ε. Διάλυμα που περιέχει CH_3NH_2 $0{,}1M$ και CH_3NH_3Cl $0{,}1M$ αποτελεί ρυθμιστικό διάλυμα.

Θέμα Β

Β1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:

α. $NH_3 + CuO \rightarrow \cdots$

β. $CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{C}\ H - CH_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow \cdots$

Β2. Σε δοχείο θερμοκρασίας θ°C έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$, $\Delta H < 0$. Τι θα συμβεί στην ποσότητα της NH_3 και στην K_C της αντίδρασης,

α. όταν αυξηθεί η θερμοκρασία στο δοχείο;

β. όταν αυξηθεί ο όγκος του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία;

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Β3. Για το δείκτη ερυθρό του αιθυλίου με $pK_a = 5$, 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; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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.

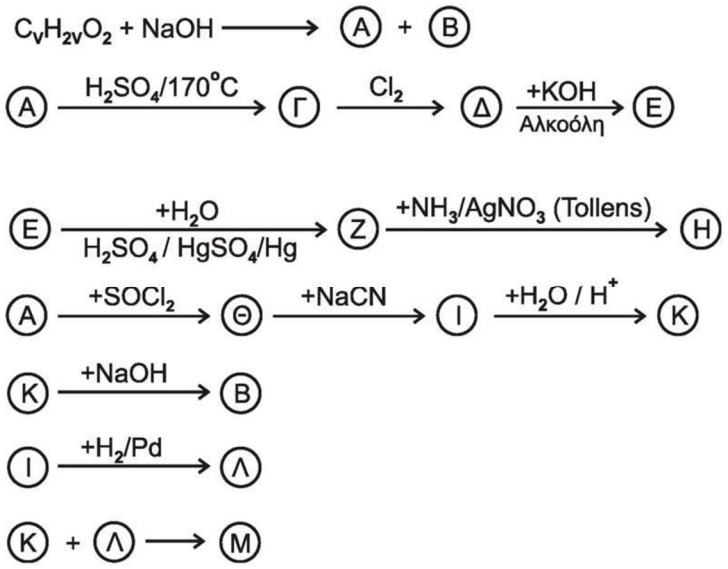
Β4. Δίνονται τα στοιχεία: $_{11}Na$, $_{17}Cl$, $_{19}K$.

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

β. Να ταξινομήσετε τα παραπάνω στοιχεία κατά αύξουσα ατομική ακτίνα και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Θέμα 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 $C_vH_{2v}O_2$.

Γ2. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις πολυμερισμού:
α. του 1,3-βουταδιενίου
β. του ακρυλονιτριλίου ($CH_2 = CH - CN$).

Γ3. Ποσότητα προπινίου ίση με 8 g 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
β. τις ποσότητες των προϊόντων σε mol.
Δίνονται $A_r C = 12$, $A_r H = 1$.

[Απάντηση: 1) Α: αιθανόλη, Β: προπανικό νάτριο, Η: οξικό αμμώνιο, Κ: προπανικό οξύ, Λ: προπυλαμίνη, $C_\nu H_{2\nu} O_2$: προπανικός αιθυλεστέρας, 3) 0,1 mol, 0,1 mol]

Θέμα Δ

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:
- Υ1: NH_3 0,1 M με $pH = 11$
- Υ2: CH_3NH_2 1M με βαθμό ιοντισμού, $\alpha = 2\%$.

Δ1. Να βρεθούν:
α. ο βαθμός ιοντισμού της NH_3
β. η K_b της NH_3 και η K_b της CH_3NH_2
γ. Ποια από τις δύο βάσεις είναι ισχυρότερη. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
Δ2. Σε 200 mL του διαλύματος Υ1 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,05M. Συμπληρώνουμε το διάλυμα με νερό μέχρι τελικού όγκου 1 L, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ3. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ3.
Δ3. Σε 10 mL του διαλύματος Υ2 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,05M. 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.
Δ4. Αναμιγνύουμε 100 mL διαλύματος Υ1 με 100 mL υδατικού διαλύματος $HCOOH$ 01M, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ5. Η $K_{a(HCOOH)}$ ισούται με 10^{-4} . Με βάση τα παραπάνω, αναμένεται το Υ5 να είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο; Αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
Δίνεται ότι:
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25°C$
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

[Απάντηση: 1) 10^{-2}, 10^{-5}, $4 \cdot 10^{-4}$, *2) 9, 3) 6, 4) όξινο]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016 (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

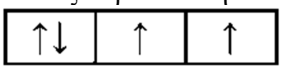
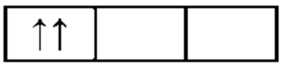
Θέμα Α

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 κύριος κβαντικός αριθμός καθορίζει
α. το σχήμα του ηλεκτρονιακού νέφους
β. το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους
γ. τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους
δ. την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου.

Α2. Σε ένα από τα παρακάτω ζεύγη αντιδρούν και οι δύο χημικές ενώσεις με NaOH. Να επιλέξετε το σωστό ζεύγος.
α. CH_3COOH, C_6H_5OH

β. $\boldsymbol{CH_3COOH}$, $\boldsymbol{CH_3OH}$
γ. C_6H_5OH, $CH_3C \equiv CH$
δ. CH_3OH , $CH_3C \equiv CH$

Α3. Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές παραβιάζει τον κανόνα του Hund;

α. 
β. 
γ.
δ.

Α4. Σε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα συγκέντρωσης $0{,}1\,M$, η τιμή του pH παραμένει σταθερή με την προσθήκη H_2O ίδιας θερμοκρασίας;
α. CH_3COOH
β. CH_3NH_2
γ. $HCOONa$
δ. $NaNO_3$

Α5. Δίνεται υδατικό διάλυμα HF $0{,}1\,M$. Σε ποια από τις ακόλουθες μεταβολές, παραμένει σταθερός ο βαθμός ιοντισμού του HF;

α. Προσθήκη νερού.
β. Προσθήκη αερίου HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου.
γ. Προσθήκη στερεού NaF, χωρίς μεταβολή του όγκου.
δ. Προσθήκη στερεού $NaCl$, χωρίς μεταβολή του όγκου.

Σε κάθε περίπτωση προσθήκης η θερμοκρασία του διαλύματος διατηρείται σταθερή.

Θέμα Β

Β1. *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 μέγιστος κύριος κβαντικός αριθμός τροχιακού που περιέχει ηλεκτρόνια στο ιόν του $_{26}Fe^{2+}$ είναι 4.

β. Τα άτομα του $_{20}Ca$ και του $_{28}Ni$ είναι παραμαγνητικά.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Β2. Να αντιστοιχίσετε κάθε οξύ της στήλης Α με τη συζυγή του βάση της στήλης Β, γράφοντας το γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε οξύ και δίπλα τον αριθμό που αντιστοιχεί στη συζυγή του βάση.

Α	**Β**
α. HSO_4^-	1. NH_3
β. HSO_3^-	2. H_2SO_4
γ. NH_4^+	3. NH_2^-
δ. NH_3	4. SO_4^{2-}
	5. SO_3^{2-}

Β3. Για τα στοιχεία Α, Β, Γ με ατομικούς αριθμούς Z, $Z+1$, $Z+2$, αντίστοιχα, δίνονται οι ακόλουθες ενέργειες ιοντισμού σε kJ/mol.

Στοιχείο	$\boldsymbol{E_{i1}}$	$\boldsymbol{E_{i2}}$	$\boldsymbol{E_{i3}}$
Α	2081	3952	6122

Β	496	4562	6910
Γ	738	1451	7733

α. Σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το στοιχείο Β;
β. Να αιτιολογήσετε γιατί η E_{i2} του Β είναι μεγαλύτερη από την E_{i2} του Γ.
γ. Να κατατάξετε τα στοιχεία Α, Β, Γ κατά αύξουσα ατομική ακτίνα.

Β4. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας συμπληρωμένες τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:

α. $CH_3CH_2MgCl + H_2O \dashrightarrow$

β. $(CH_3)_2NH + HCl \dashrightarrow$

γ. $CH_3CH_2CN + H_2 \xrightarrow{Ni}$

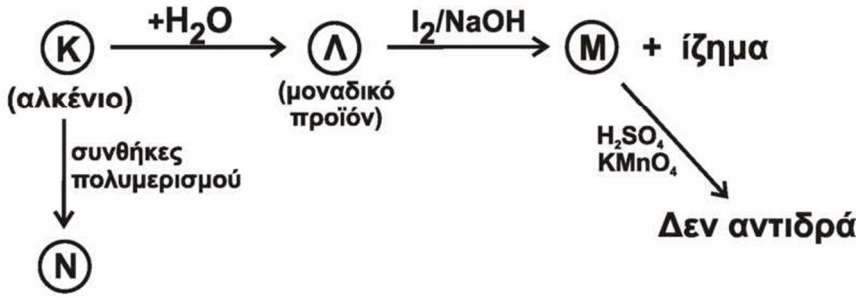
δ. $CH_3CH_2\underset{\underset{Cl}{|}}{C}HCH_3 + KOH \xrightarrow{αλκοόλη} κύριο\ προϊόν$

ε. $CH_3CH_2\underset{\underset{Cl}{|}}{C}HCH_3 + KOH \xrightarrow{H_2O}$

Θέμα Γ

Γ1. Κορεσμένη οργανική ένωση Α με μοριακό τύπο $C_5H_{10}O_2$ υδρολύεται και δίνει ένα οξύ Β και μια αλκοόλη Γ. Η Γ έχει την ίδια σχετική μοριακή μάζα (M_r) με το οξύ Β. Η οξείδωση της Γ οδηγεί σε χημική ένωση Δ, η οποία αντιδρά με το Na_2CO_3 και εκλύεται αέριο CO_2.
Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ.

Γ2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών διεργασιών.



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Κ, Λ, Μ, Ν.

Γ3. Ομογενές μίγμα αποτελείται από $CH_3CH=O$ και CH_3CH_2OH και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

- Στο 1ο μέρος προστίθεται αντιδραστήριο Fehling και προκύπτουν $14{,}3\ g$ καστανέρυθρου ιζήματος.
- Το 2ο μέρος οξειδώνεται πλήρως με διάλυμα $KMnO_4$ $0{,}2\ M$, παρουσία H_2SO_4, και παράγεται μια μόνο οργανική ένωση μάζας $18\ g$.

Να υπολογίσετε την ποσότητα σε mol κάθε συστατικού στο αρχικό μίγμα και τον όγκο του διαλύματος $KMnO_4$ που απαιτήθηκε για την οξείδωση.
Δίνεται ότι:

- $A_r Cu = 63{,}5$
- $A_r O = 16$
- $A_r C = 12$
- $A_r H = 1$

[Απάντηση: 1) Α: οξικός προπυλεστέρας, 2) Κ: 2-βουτένιο, Μ: προπανικό νάτριο, 3)

$0{,}2\ mol,\ 0{,}4\ mol,\ 1\ L$ *]*

Θέμα Δ

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα $Υ_1$	HCl	$0{,}1\ M$	
Διάλυμα $Υ_2$	HA (ασθενές οξύ)		pH=4
Διάλυμα $Υ_3$	NH_3	$0{,}1\ M$	pH=11
Διάλυμα $Υ_4$	$NaOH$	$0{,}1\ M$	

Δ1. Ποσότητα $20\ mL$ του διαλύματος $Υ_2$ ογκομετρείται με το πρότυπο διάλυμα $Υ_4$. Για την πλήρη εξουδετέρωση των $20\ mL$ του $Υ_2$ απαιτήθηκαν $20\ mL$ από το $Υ_4$.
α. Η ανωτέρω ογκομέτρηση είναι οξυμετρία ή αλκαλιμετρία;
β. Με ποιο γυάλινο σκεύος μετράται ο όγκος του διαλύματος $Υ_2$ και με ποιο ο όγκος του διαλύματος $Υ_4$;
γ. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του ΗΑ στο διάλυμα $Υ_2$.
δ. Πρωτεολυτικός δείκτης $HΔ$, ο οποίος έχει $pK_a = 5$, προστίθεται στο διάλυμα $Υ_2$. Να υπολογίσετε το λόγο $[HΔ]/[Δ^-]$.
Δ2. Να βρείτε τις τιμές της K_a του ΗΑ και της K_b της NH_3.
Δ3. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα $Υ_2$ και $Υ_4$, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα $Υ_5$ με $pH = 7$;
Δ4. Πόσα mL διαλύματος $Υ_1$ πρέπει να προσθέσουμε σε $330\ mL$ του διαλύματος $Υ_5$, έτσι ώστε να προκύψει νέο ρυθμιστικό διάλυμα, το pH του οποίου θα διαφέρει κατά μία μονάδα από το pH του διαλύματος $Υ_5$;
Δ5. Κατά την ανάμειξη ίσων όγκων των διαλυμάτων $Υ_2$ και $Υ_3$, το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο; Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας χωρίς να υπολογίσετε την τιμή του pH.
Δίνεται ότι:

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

[Απάντηση: 1γ) $0{,}1M$*, 1δ) 10, 2)* 10^{-7}*,* 10^{-5}*, 3) 1:2, 4)* $0{,}09\ L$*, 5) βασικό]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2015

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
α. του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού
β. του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
γ. του αζιμουθιακού και του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
δ. του κύριου και του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού.

Α2. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών δεν είναι επιτρεπτή;
α. $n = 3,\quad l = 2,\quad m_l = -2,\quad m_s = +1/2$
β. $n = 4,\quad l = 4,\quad m_l = -4,\quad m_s = +1/2$
γ. $n = 2,\quad l = 0,\quad m_l = 0,\quad m_s = -1/2$
δ. $n = 2,\quad l = 1,\quad m_l = -1,\quad m_s = -1/2$

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

α. 2
β. 3
γ. 4
δ. 8

Α4. Στο προπένιο $\overset{1}{C}H_2 = \overset{2}{C}H\overset{3}{C}H_3$ τα άτομα του άνθρακα 1, 2, 3 έχουν υβριδικά τροχιακά, αντίστοιχα

α. sp^2, sp^2, sp^3
β. sp, sp^2, sp^3
γ. sp^3, sp^2, sp^2
δ. sp^2, sp, sp^3

Α5. Ποια από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε ένα άτομο φθορίου ($_9F$) 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. $1s^1 2s^1 2p^7$.

ΘΕΜΑ Β

Β1. *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^2np^6.
ε. Η CH_3OH δίνει αντίδραση ιοντισμού στο νερό.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Β2. Δίνονται τα στοιχεία $_7X$, $_{12}\Psi$, $_8O$, $_1H$.

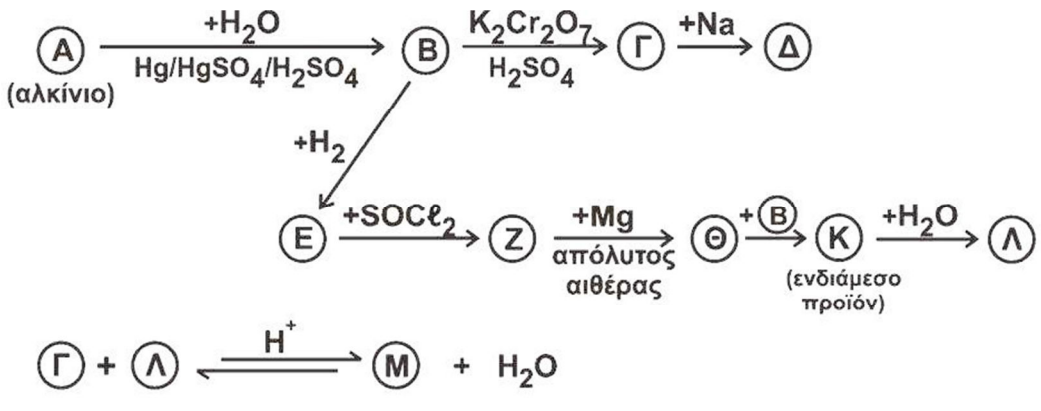
α. Να βρείτε τη θέση των στοιχείων X και Ψ στον περιοδικό πίνακα, δηλαδή την ομάδα και την περίοδο.

β. Ποιο από τα στοιχεία X και Ψ έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των ενώσεων HXO_3 και ΨO.

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.

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 1ο μέρος αντιδρά με περίσσεια μεταλλικού Na, οπότε παράγονται $1{,}12\ L$ αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP).
- Στο 2ο μέρος προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος $I_2/NaOH$, οπότε καταβυθίζονται $0{,}08\ mol$ ιωδοφορμίου.
- Το 3ο 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.
β. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος $KMnO_4$ που θα αποχρωματιστεί από το 3ο μέρος του διαλύματος.

[Απάντηση: 1) Α: αιθίνιο, Ε: αιθανόλη, Λ: 2-βουτανόλη, 2) α) Α: 1-βουτένιο, β) $0{,}48\ L$*]*

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα διαλύματα:

- Υ1: $HCOOH$ $0{,}1\ M$ $K_{a(HCOOH)} = 10^{-4}$
- Υ2: $CH3COOH$ $1\ M$ $K_{a(CH3COOH)} = 10^{-5}$
- Υ3: $NaOH$ $0{,}1\ M$

Δ1. Πόσα mL διαλύματος Υ3 πρέπει να προσθέσουμε σε $1\ L$ διαλύματος Υ1, ώστε να προκύψει διάλυμα με $pH = 4$;
Δ2. Αναμειγνύονται $500\ mL$ του διαλύματος Υ1 με $500\ mL$ του διαλύματος Υ2, οπότε προκύπτει διάλυμα Υ4. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ4.
Δ3. Στο διάλυμα Υ4 προστίθεται περίσσεια Mg. Να υπολογίσετε τον όγκο του εκλυόμενου αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP).
Δ4. Είναι δυνατός ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης διαλύματος $HCOOH$ με ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4;
Απαιτείται δείκτης σε αυτή την περίπτωση;
Δίνεται ότι:

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

[Απάντηση: 1) $0{,}5\ L$*, 2)* $2{,}5$*, 3)* $6{,}16\ L$*, 4) ναι, δεν απαιτείται δείκτης]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014

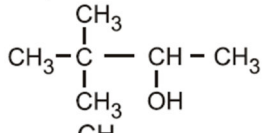
ΘΕΜΑ Α

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.*

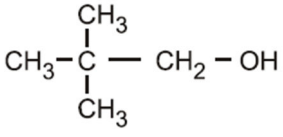
Α1. Από τις παρακάτω αλκοόλες δεν αφυδατώνεται προς αλκένιο η

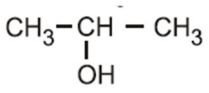
α. CH_3CH_2OH

β.



γ.



δ. 

Α2. 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.

Α3. 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.

Α4. Το χημικό στοιχείο Χ 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.

Α5. Όξινο διάλυμα είναι το διάλυμα του
α. CH_3COONa 0,1M
β. CH_3NH_3Cl 0,1 M
γ. KCN 0,1 M
δ. $NaCl$ 0,1 M

ΘΕΜΑ Β

Β1. *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.*

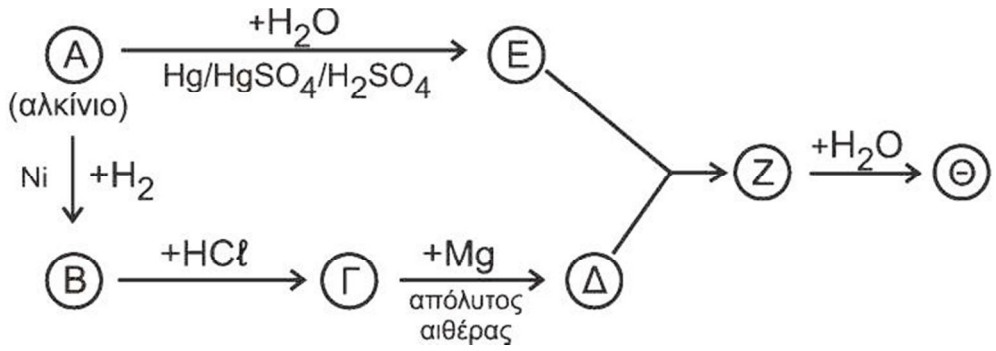
α. Το $_{17}Cl$ σχηματίζει ενώσεις με ένα μόνο ομοιοπολικό δεσμό.
β. Διάλυμα $NaHSO_4$ 0,1 M έχει $pH > 7$ στους 25 °C.
γ. Διάλυμα $NaHCO_3$ 1 M και Na_2CO_3 1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
δ. Στην ένωση $CH_2 = CH - CH = CH_2$ όλα τα άτομα του άνθρακα έχουν sp^2 υβριδικά τροχιακά.
ε. Η προσθήκη HCN σε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

Β2. α. Να αναφέρετε δύο διαφορές μεταξύ του σ και του π δεσμού.
β. Οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ιοντισμού ενός στοιχείου είναι αντίστοιχα
$E_{i1} = 738\ kJ/mol$ $E_{i2} = 1450\ kJ/mol$
$E_{i3} = 7{,}7 \cdot 10^3\ kJ/mol$ $E_{i4} = 1{,}1 \cdot 10^4\ kJ/mol$
Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο αυτό και γιατί;
γ. Δίνεται πρωτολυτικός δείκτης $HΔ$ με $pK_a = 5$. Αν ο δείκτης προστεθεί σε ένα διάλυμα χυμού μήλου, που έχει $pH = 3$, τι τιμή θα έχει ο λόγος $\frac{[Δ^-]}{[HΔ]}$; Με δεδομένο ότι η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κόκκινο και η βασική κίτρινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα;
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 $K_w = 10^{-14}$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Σε ένα δοχείο περιέχεται 1-πεντίνιο ή 2-πεντίνιο. Πώς θα διαπιστώσετε ποια από τις 2 ουσίες περιέχεται στο δοχείο;
β. Σε δύο δοχεία περιέχονται μεθανικός μεθυλεστέρας ($HCOOCH_3$) και αιθανικός αιθυλεστέρας ($CH_3COOCH_2CH_3$). Δεν ξέρουμε όμως σε ποιο δοχείο περιέχεται η κάθε ουσία. Πώς θα διαπιστώσετε σε ποιο δοχείο περιέχεται η καθεμία;
(Και στα δύο παραπάνω ερωτήματα να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που τεκμηριώνουν την απάντησή σας).

Γ2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών διεργασιών.



Με δεδομένο ότι η ένωση Θ αλλάζει το χρώμα όξινου διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ από πορτοκαλί σε πράσινο, να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ.

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

- Στο 1ο μέρος προσθέτουμε περίσσεια Na, οπότε ελευθερώνονται $2{,}24\ L$ αερίου σε πρότυπες συνθήκες (stp).
- Στο 2ο 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 3ο 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: $A_{r(H)} = 1, A_{r(C)} = 12, A_{r(O)} = 16$

[Απάντηση: 1) α) Προσθήκη $CuCl/NH_3$, β) Προσθήκη $NaOH$ και μετά προσθήκη $I_2/NaOH$ ή $KMnO_4/H^+$, 2) Α: αιθίνιο, Ε: αιθανόνη, Θ: 2-βουτανόλη, 3) 1-βουτανόλη $0{,}45\ mol$, 2-βουτανόλη $0{,}15\ mol$]

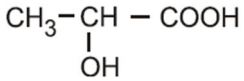
ΘΕΜΑ Δ

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

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 $NaOH$).

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

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 $pH = 9$.

Δ4. Σε ίσους όγκους V των διαλυμάτων

Υ2 (NH_3 $0{,}1\,M$)

Υ4 ($NaOH$ $0{,}1\,M$)

Υ6 (NH_3/NH_4CI)

προστίθεται νερό όγκου $x\,L$, $y\,L$, $\omega\,L$ 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.

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

[Απάντηση: 1) Υ3-Υ5-Υ1-Υ2-Υ4, 2) α) $0{,}05\,M$*, β) επίδραση άλατος* CO_3^{2-}*, επίδραση* $KMnO_4/H^+$*, 3)* $1/2$*, 4)* $y < x < \omega$ *]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

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:

α. $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$

β. $CH_2 = CH - CH_2 - CH = CH_2$

γ. $CH_2 = C(CH_3) - CH = CH_2$

δ. $CH_3 - CH(CH_3) - C \equiv CH$

Α2. Η ένωση που δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση, αλλά δεν ανάγει το αντιδραστήριο Tollens, είναι:

α. $CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$

β. $CH_3CH_2COCH_3$

γ. $CH_3CH = O$

δ. $CH_3CH_2COCH_2CH_3$

Α3. Ποια από τις επόμενες δομές, στη θεμελιώδη κατάσταση, δεν είναι σωστή:

α. ${}_{23}V$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^3\ 4s^2$

β. ${}_{24}Cr$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$

γ. ${}_{26}Fe$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$

δ. ${}_{29}Cu$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9\ 4s^2$

Α4. Ποια από τις επόμενες εξισώσεις παριστάνει την ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού του μαγνησίου:

α. $Mg^+\,(s) \rightarrow Mg^{2+}(g) + e^-$

β. $Mg^+\,(g) \rightarrow Mg^{2+}(g) + e^-$

γ. $Mg\,(s) \rightarrow Mg^{2+}(g) + 2e^-$

δ. $Mg\,(g) \rightarrow Mg^{2+}(g) + 2e^-$

Α5. Να αναφέρετε με βάση τους ορισμούς:

α. τρεις διαφορές μεταξύ της βάσης κατά Arrhenius και της βάσης κατά Brönsted-Lowry.
β. δύο διαφορές μεταξύ της ηλεκτρολυτικής διάστασης και του ιοντισμού των ηλεκτρολυτών.

ΘΕΜΑ Β

Β1. *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 $80\ ^\circ C$ είναι όξινο.
β. Το HS^-, σε υδατικό διάλυμα, είναι αμφιπρωτική ουσία.
γ. Σε υδατικό διάλυμα θερμοκρασίας $25\ ^\circ C$, 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: $CH_3 - \overset{1}{C}H = \overset{2}{C}H_2 + HCl \rightarrow CH_3CH(Cl)\overset{1}{C}H_3$ ο $\overset{1}{C}$ οξειδώνεται ενώ ο $\overset{2}{C}$ ανάγεται.

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

Β2. α. Πόσα στοιχεία έχει η $2^{η}$ περίοδος του περιοδικού πίνακα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
β. Σε ποιο τομέα, ποια περίοδο και ποια ομάδα ανήκει το στοιχείο με ατομικό αριθμό $Z = 27$; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ Γ

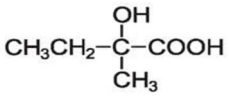
Γ1. Σε πέντε γυάλινες φιάλες περιέχονται 5 άκυκλες οργανικές ενώσεις Α, Β, Γ, Δ, Ε, από τις οποίες δύο είναι κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα, δύο είναι κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΰδες και μία είναι κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη. Για τις ενώσεις αυτές δίνονται οι εξής πληροφορίες:

- Η ένωση Α διασπά το ανθρακικό νάτριο και επίσης αποχρωματίζει διάλυμα $KMnO_4/H_2SO_4$.
- Η ένωση Β ανάγει το αντιδραστήριο Fehling και δίνει οργανικό προϊόν, το οποίο αποχρωματίζει το διάλυμα $KMnO_4/H_2SO_4$.
- Η ένωση Γ αντιδρά με $I_2 + NaOH$ και δίνει ίζημα, ενώ όταν οξειδωθεί πλήρως με διάλυμα $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ 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.
β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των εξής αντιδράσεων:
i. της Β με το αντιδραστήριο Fehling
ii. της Γ με $I_2 + NaOH$
iii. της Ε με το αντιδραστήριο Tollens
iv. της Γ με $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ προς ένωση Δ.

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.

Γ3. Υδατικό διάλυμα όγκου V που περιέχει $(COOK)_2$ και CH_3COOH, χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή του $100\,mL$ διαλύματος KOH $0{,}2\,M$. Το 2ο 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.

[Απάντηση: 1) Α: μεθανικό οξύ, Β: μεθανάλη, Γ: αιθανόλη, Δ: αιθανικό οξύ, Ε:αιθανάλη, 2) Χ: 2-βουτανόλη, Ψ: βουτανόνη, 3) 0,2 mol, 0,04 mol]

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

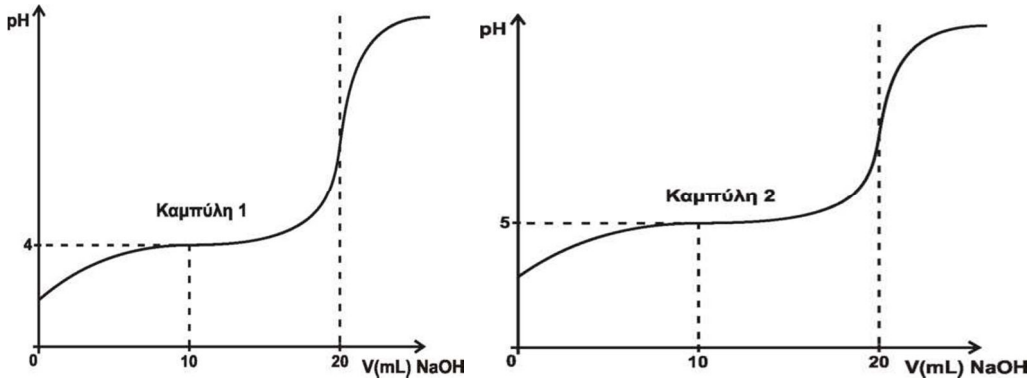
- Διάλυμα Α: CH_3COOH $0{,}2\,M$ $(K_a = 10^{-5})$
- Διάλυμα Β: $NaOH$ $0{,}2\,M$
- Διάλυμα Γ: HCl $0{,}2\,M$

Δ1. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος, που προκύπτει με ανάμειξη $50\,mL$ διαλύματος Α με $50\,mL$ διαλύματος Β.

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.

Δ3. Προσθέτουμε $0{,}15\,mol$ στερεού $NaOH$ σε διάλυμα, που προκύπτει με ανάμειξη $500\,mL$ διαλύματος Α με $500\,m$L διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Ε. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Ε.

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;

β. Να υπολογιστεί η τιμή K_a του οξέος HB.

γ. Να υπολογιστεί το pH στο Ισοδύναμο Σημείο κατά την ογκομέτρηση του HB.

Δίνεται ότι:

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

[Απάντηση: 1) 9, *2)* 12, *3)* 5, *4)* 10^{-4}, 8,5 *]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΘΕΜΑ Α

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

Α1. Ο τομέας p του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει:

α. 2 ομάδες
β. 4 ομάδες
γ. 6 ομάδες
δ. 10 ομάδες

Α2. Από τα επόμενα οξέα ισχυρό σε υδατικό διάλυμα είναι το:
α. HNO_2
β. $HClO_4$
γ. HF
δ. H_2S

Α3. Η αντίδραση

$$\begin{matrix} C\,H_3CH_2CHCH_3 \\ | \\ Cl \end{matrix} + NaOH(\alpha\lambda\kappa o o\lambda\iota\kappa\acute{o}) \rightarrow CH_3CH=CHCH_3 + NaCl + H_2O$$

αποτελεί παράδειγμα:
α. εφαρμογής του κανόνα του Markovnikov
β. εφαρμογής του κανόνα του Saytzev
γ. αντίδρασης προσθήκης
δ. αντίδρασης υποκατάστασης

Α4. Η ένωση $CH_3-C\equiv C-CH=CH-CH_3$ έχει:
α. 9σ και 4π δεσμούς
β. 5σ και 2π δεσμούς
γ. 13σ και 3π δεσμούς
δ. 11σ και 5π δεσμούς

Α5. Να διατυπώσετε:
α. την Απαγορευτική Αρχή του Pauli.
β. τον ορισμό των δεικτών (οξέων-βάσεων).

ΘΕΜΑ Β

Β1. Δίνονται τα στοιχεία: ${}_7N$, ${}_8O$, ${}_{11}Na$.
α. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση;
β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο Lewis της ένωσης $NaNO_2$.

Β2. *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 ${}_{34}Se$ στη θεμελιώδη κατάσταση μπορεί να βρίσκεται σε ατομικό τροχιακό με τους εξής κβαντικούς αριθμούς: $n=4$, $l=1$, $m_l=0$.
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 $[H_3O^+]=0{,}2\ M$ στους $25\ ^\circ C$.
δ. Σε διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικής βάσης Β, προσθέτουμε στερεό $NaOH$, χωρίς μεταβολή όγκου. Ο βαθμός ιοντισμού της βάσης Β θα αυξηθεί.

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

Β3. 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).

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ένωση Α ($C_5H_{10}O_2$) κατά τη θέρμανσή της με $NaOH$ δίνει δύο οργανικές ενώσεις Β και Γ. Η ένωση Γ, με διάλυμα $KMnO_4$ οξινισμένο με H_2SO_4, δίνει την οργανική ένωση Δ. Η ένωση Δ με Cl_2 και $NaOH$ δίνει τις οργανικές ενώσεις Β και Ε. Να γραφούν:
α. οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων.
β. οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε.

Γ2. Ορισμένη ποσότητα αιθανόλης οξειδώνεται με διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ $0{,}1\ M$ οξινισμένου με H_2SO_4. Από το σύνολο της ποσότητας της αλκοόλης, ένα μέρος μετατρέπεται σε οργανική ένωση Α και όλη η υπόλοιπη ποσότητα μετατρέπεται σε οργανική ένωση Β. Η ένωση Α, κατά την αντίδραση της με αντιδραστήριο Fehling, δίνει $28{,}6\ g$ ιζήματος. Η ένωση Β απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση $200\ mL$ διαλύματος $NaOH$ $1M$. Να βρεθεί ο όγκος, σε L, του διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ που απαιτήθηκε για την οξείδωση ($A_{r(Cu)} = 63{,}5$, $A_{r(O)} = 16$).

[Απάντηση: 1β) Α:αιθανικός ισιπροπυλεστέρας, Β:αιθανικό νάτριο, Γ:2-προπανόλη, Δ:προπανόνη, Ε:χλωροφόρμιο, 2) 2 *L]*

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.
Δ2. Σε $18\ mL$ διαλύματος Y_1 προσθέτουμε $22\ mL$ διαλύματος Y_2 και προκύπτει διάλυμα Y_4. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ4.
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
β) το pH στο ισοδύναμο σημείο της πιο πάνω ογκομέτρησης.
Δίνεται ότι:
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25\ ^\circ C$
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

[Απάντηση: 1) 10^{-4}*, 2) 12, 3α)* $5 \cdot 10^{-5}$*, 3β) 8,5]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **Α1** *έως και* **Α4** *να γράψετε στο τετράδιο 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

Α2. Από τα παρακάτω ανιόντα, ισχυρότερη βάση κατά Brönsted-Lowry είναι:
α. $HCOO^-$
β. NO_3^-
γ. Cl^-
δ. ClO_4^-

Α3. Από τα παρακάτω διαλύματα, μεγαλύτερη ρυθμιστική ικανότητα έχει:
α. CH_3COOH 0,1M − CH_3COONa 0,1M
β. CH_3COOH 0,01M − CH_3COONa 0,01M
γ. CH_3COOH 0,5M − CH_3COONa 0,5M
δ. CH_3COOH 1,0M − CH_3COONa 1,0M

Α4. Ο δεσμός μεταξύ του 2ου και του 3ου ατόμου άνθρακα στην ένωση $HC \equiv C - CH = CH_2$ δημιουργείται με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:
α. $sp^3 - sp^3$
β. $sp - sp^2$
γ. $sp^2 - sp^3$
δ. $sp^3 - sp$

Α5. *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. Οι τομείς s και p του περιοδικού πίνακα περιέχουν 2 και 6 ομάδες αντίστοιχα.
β. Ο αριθμός τροχιακών σε μία υποστιβάδα, με αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό ℓ δίνεται από τον τύπο: $2\ell + 1$.
γ. Το pH υδατικού διαλύματος $NaOH$ συγκέντρωσης 10^{-8} M είναι 6.
δ. **δ.** Κατά την προσθήκη HCl στο προπίνιο, προκύπτει ως κύριο προϊόν το 1,2-διχλωροπροπάνιο.
ε. **ε.** Κατά την προσθήκη Na σε αιθανόλη, παρατηρείται έκλυση αερίου.

ΘΕΜΑ Β

Β1. Δίνονται τα άτομα/ιόντα: ${}_{12}Mg^{2+}$, ${}_{15}P$, ${}_{19}K$, ${}_{26}Fe^{2+}$.
α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες).
β. Να γράψετε τον αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων που περιέχει καθένα από τα άτομα/ιόντα: ${}_{15}P$, ${}_{19}K$, ${}_{26}Fe^{2+}$.

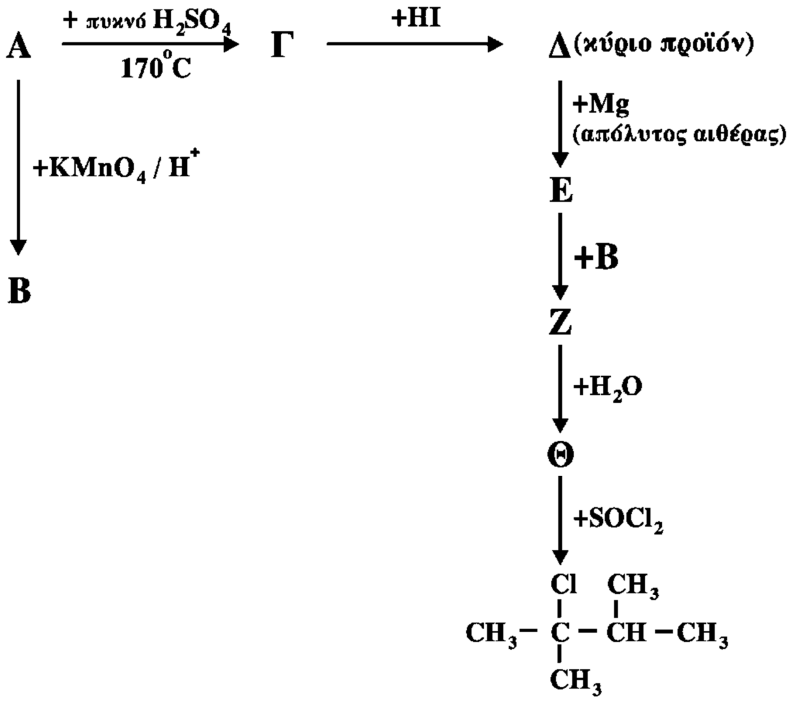
Β2. Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:
α. Η 1η ενέργεια ιοντισμού του ${}_{17}Cl$ είναι μεγαλύτερη από την 1η ενέργεια ιοντισμού του ${}_{16}S$.
β. Η αντίδραση: $HNO_3 + F^- \rightleftarrows NO_3^- + HF$, είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά.
γ. Κατά την αραίωση ρυθμιστικού διαλύματος σε σχετικά μικρά όρια, το pΗ 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.

Β3. Κάθε μία από τις ενώσεις: $HCH = O$, $HCOOH$, $CH_3CH = O$ 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.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



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

Γ2. Διαθέτουμε ομογενές μείγμα δύο αλκοολών του τύπου C_3H_8O. Το μείγμα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.
i. Το 1ο μέρος αντιδρά με περίσσεια διαλύματος $I_2 + NaOH$ και δίνει 78,8 g κίτρινου ιζήματος.
ii. Το 2ο μέρος απαιτεί για την πλήρη οξείδωσή του 3,2 L διαλύματος $KMnO_4$ 0,1M παρουσία H_2SO_4.
Να βρεθούν τα mol των συστατικών του αρχικού μείγματος. Δίνεται: $M_{r(CHI_3)} = 394$.

[Απάντηση: 1) Α:2-προπανόλη, Β:2-προπανόνη, Δ:ισοπροπυλο-ιωδίδιο Θ:2,3-διμεθυλο-2-βουτανόλη, 2) 0,4 mol *και* 0,6 mol*]*

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COONa 0,1M (διάλυμα Α) και NaF 1M (διάλυμα Β).
Δ1. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Α.
Δ2. Πόσα mL H_2O πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL του διαλύματος Α, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;
Δ3. Πόσα mL διαλύματος HCl 0,01M πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL διαλύματος Α, για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με $pH = 5$;
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.
Δίνεται ότι:
• Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25°C$, $K_{a(CH_3COOH)} = 10^{-5}$, $K_{a(HF)} = 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$
• Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

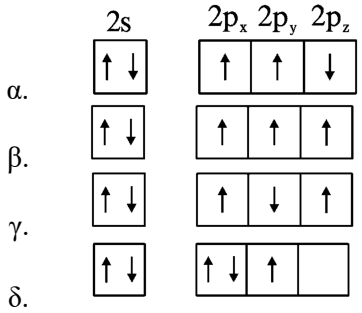
[Απάντηση: 1) 9, 2) $990\ mL$*, 3)* $50\ mL$*, 4) 9]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΘΕΜΑ Α

*Για τις ερωτήσεις **Α1** έως και **Α4** να γράψετε στο τετράδιο 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 $_7N$ είναι:



Α2. 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.

Α3. Το συζυγές οξύ του NH_2^- είναι:

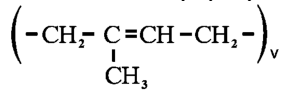
α. NH_3
β. NH_4^+
γ. NH_2OH
δ. NO_2^-

Α4. Ποια από τις επόμενες ουσίες, όταν διαλυθεί στο νερό, δεν αλλάζει το pH του;

α. CH_3COOK
β. NaF
γ. $NH_4C\ell$
δ. $Ca(NO_3)_2$

Α5. *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. **δ.** Το pH υδατικού διαλύματος H_2SO_4 $0{,}1M$ είναι 1.
ε. **ε.** Με πολυμερισμό της ένωσης 1,3-βουταδιένιο προκύπτει το πολυμερές



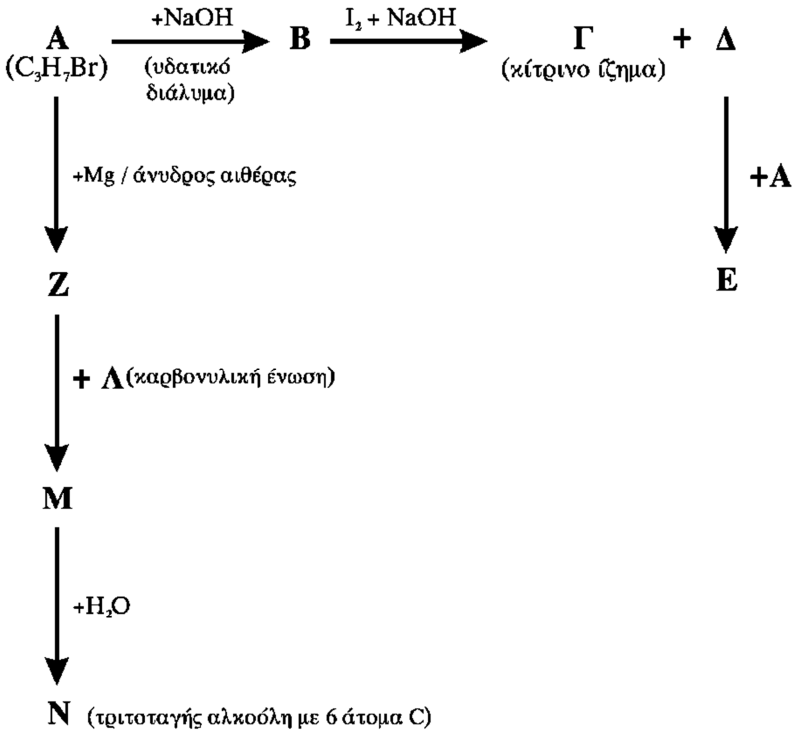
ΘΕΜΑ Β

Β1. Δίνονται τα στοιχεία $_{20}Ca$, $_{26}Fe$, $_{16}S$.
α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες).
β. Να βρεθεί η περίοδος και η ομάδα του περιοδικού πίνακα στην οποία ανήκει το καθένα από τα στοιχεία αυτά.

Β2. Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:
α. Η 2η ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου είναι πάντα μεγαλύτερη από την 1η 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.

Β3. 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 γραφούν οι αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

ΘΕΜΑ Γ



Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:

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

Γ2. Ισομοριακό μείγμα τριών καρβονυλικών ενώσεων του τύπου C_4H_8O, με επίδραση αντιδραστηρίου Fehling, δίνει 2,86 g ιζήματος (Cu_2O). Να βρεθούν τα mol των συστατικών του μείγματος. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες του $Cu = 63{,}5$ και του $O = 16$.
[Απάντηση: 1) Ε:αιθανικός ισοπροπυλεστέρας, Ν:2,3-διμεθυλο-2-βουτανόλη, 2) $0{,}01\ mol$ *]*

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COOH $0{,}1M$ (διάλυμα $Υ_1$) και CH_3COOH $0{,}2M$ (διάλυμα $Υ_2$).

Δ1. Να βρεθεί πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε $100\,mL$ διαλύματος Y_1, ώστε να τριπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH;
Δ2. Σε $100\,mL$ διαλύματος Y_2 προσθέτουμε $100\,mL$ διαλύματος $NaOH$ $0{,}1M$, οπότε προκύπτει διάλυμα Y_3. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y_3.
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.
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 $pH = 7$.
Δίνεται ότι:
• Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25°C$, $K_{a(CH_3COOH)} = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.
• Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων δεν προκύπτει μεταβολή των όγκων των διαλυμάτων.
• Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

[Απάντηση: 1) $800\,mL$*, 2) 5, 3) 9, 4)* $200\,mL$*]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

ΘΕΜΑ 1°

Για τις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 να γράψετε στο τετράδιο 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 $(0{,}1M)$

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

1.3 Δίνεται η ένωση $\overset{1}{C}H \equiv \overset{2}{C} - \overset{3}{C}H = \overset{4}{C}H - \overset{5}{C}H_3$. Ο δεσμός μεταξύ των ατόμων $\overset{2}{C}$ και $\overset{3}{C}$ 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

1.4 Κατά την προσθήκη του αντιδραστηρίου Grignard $CH_3 - CH_2 - MgX$ στην καρβονυλική ένωση $CH_3 - CO - CH_3$ προκύπτει οργανική ένωση με την υδρόλυση της οποίας παράγεται η αλκοόλη:

α. $$CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - CH_3$$

β. $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}H - CH_2 - CH_3$

γ. $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}H - \underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}H - CH_3$

δ. $CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - CH_2 - CH_3$

1.5 *Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο 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 $pK_a = 5$.

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.

ΘΕΜΑ 2°

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

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 τετράδιο σας τον πίνακα συμπληρώνοντας κατάλληλα τις τιμές K_b των συζυγών βάσεων. Δίνεται ότι η θερμοκρασία είναι $25°C$, όπου $Kw = 10^{-14}$.
β. Με βάση τον πίνακα να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η παρακάτω ισορροπία: $CH_3COOH + SO_4^{2-} \rightleftarrows CH_3COO^- + HSO_4^-$
Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

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

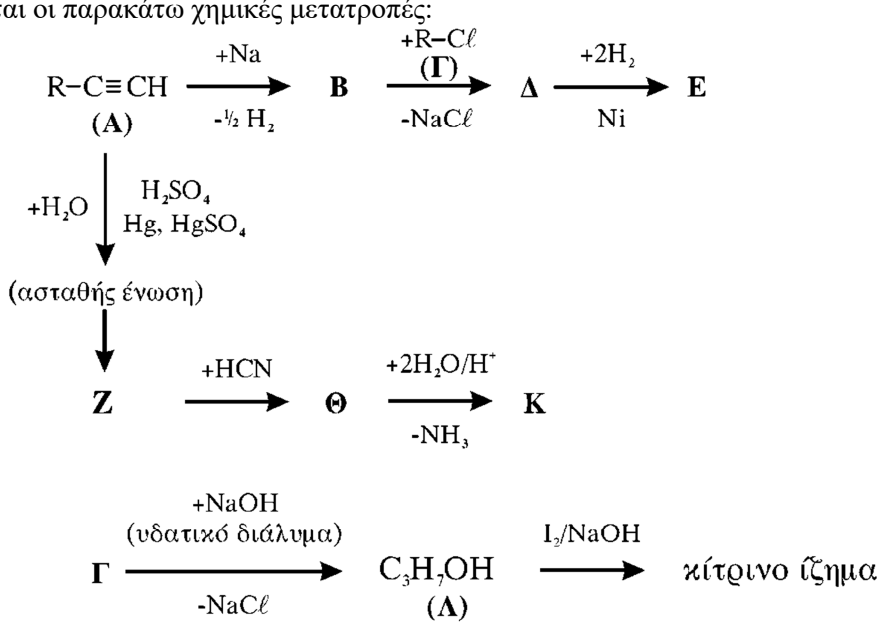
α. $\nu\ CH_2{=}C(CH_3){-}CH{=}CH_2 \xrightarrow{\text{πολυμερισμός}}$

β. $CH_3{-}CH(CH_3){-}CH(Cl){-}CH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{αλκοόλη}}$ κύριο προϊόν

γ. $CH_3{-}CH(CH_3){-}Cl + CH_3COONa \longrightarrow$

ΘΕΜΑ 3°

Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



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

3.1 Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Α, Ε, Z, Θ, Κ και Α.

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

α. Επίδραση αμμωνιακού διαλύματος $CuCl$ στην Α.

β. Επίδραση διαλύματος $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 στη Α, χωρίς διάσπαση της ανθρακικής αλυσίδας.

3.3 Να υπολογίσετε το μέγιστο όγκο V διαλύματος Br_2 σε CCl_4 $0{,}4M$ που μπορεί να αποχρωματιστεί από $0{,}1\ mol$ της ένωσης Α.

[Απάντηση: 1) Α: μεθυλο-1-βουτένιο, Λ:2-προπανόλη, 3) $500\ mL$ *]*

ΘΕΜΑ 4°

Υδατικό διάλυμα Δ_1 περιέχει NH_3 συγκέντρωσης $0{,}1M$.

1. $100\ mL$ του Δ_1 αραιώνονται με $x\ L$ νερού και προκύπτει διάλυμα Δ_2. Το pH του Δ_2 μεταβλήθηκε κατά 1 μονάδα σε σχέση με pH του Δ_1. Να υπολογίσετε τον όγκο x του νερού που προστέθηκε.

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:

α. Το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο Δ_3.

β. Το pH του Δ_3.

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.

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 $\theta = 25°C$, όπου $K_w = 10^{-14}$. *Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.*

[Απάντηση: 1) $9{,}9\ L$*, 2α)* 10^{-5}*, 2β) 12, 3) 5,5]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

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

α. $(3, -1, 0, +½)$.
β. $(3, 0, 0, +½)$.
γ. $(3, 1, 1, +½)$.
δ. $(3, 1, -1, +½)$.

1.2 Στο μόριο του $CH \equiv C - CH = CH_2$ υπάρχουν:

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

1.3 Με την επίδραση ενός αντιδραστηρίου Grignard $(RMgX)$ σε προπανόνη (CH_3COCH_3) και υδρόλυση του προϊόντος προσθήκης προκύπτει:

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

1.4 Στις παρακάτω αντιδράσεις

$$HSO_3^- + H_2O \rightleftarrows SO_3^{2-} + H_3O^+$$
$$H_2SO_3 + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + HSO_3^-$$

το ανιόν HSO_3^- συμπεριφέρεται ως:

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

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 $[-CH_2 - CH = CH - CH_2-]_v$ 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 $25°C$.
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 $(CH3OH)$.

ΘΕΜΑ 2ο

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

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

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

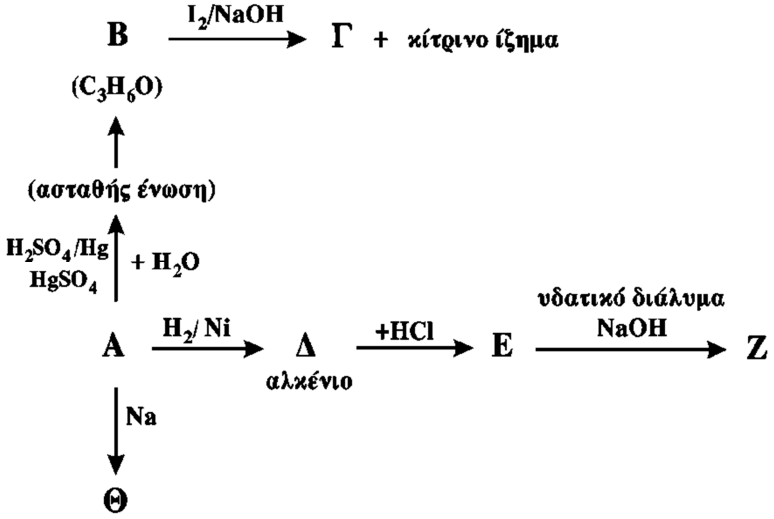
γ. Ποιο από τα δύο στοιχεία Α και Β έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.
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. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

2.3 Σε τέσσερα δοχεία 1, 2, 3 και 4 περιέχονται οι ενώσεις αιθανόλη (CH_3CH_2OH), 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.

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



3.1 Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ.
3.2 Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις (αντιδρώντα, προϊόντα, συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων:
$E + \Theta \rightarrow$
$E + \Gamma \rightarrow$
3.3 Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (Λ) με Μ.Τ. $C_4H_{10}O$ αντιδρά με διάλυμα I_2 παρουσία $NaOH$.
α. Να γράψετε τον Συντακτικό Τύπο της αλκοόλης Λ και την χημική εξίσωση της αντίδρασης της Λ με το διάλυμα I_2 παρουσία $NaOH$.
β. $0{,}3\ mol$ της ένωσης Λ προστίθενται σε διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ $0{,}2M$ οξινισμένου με H_2SO_4. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται και να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση της ένωσης Λ.
[Απάντηση: 1) Ζ: 2-προπανόλη, Γ: οξικό νάτριο, 3α) 2-βουτανόλη, 3β) 0,5 *L]*

ΘΕΜΑ 4ο

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) μετρημένα σε STP, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ_2 με $pH = 5$.

4.1 Να υπολογίσετε:

α. τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.

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

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

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

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

[Απάντηση: 1α) 10^{-5}*, 1β)* $2 \cdot 10^{-9}\,M$*, 2)* $\frac{1}{3} \cdot 10^{-5}\,M$ *]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

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 ${}_{18}Ar$ έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό $m_\ell = -1$;

α. 6.
β. 8.
γ. 4.
δ. 2.

1.2. Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{25}Mn^{2+}$ 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. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^4 4s^2$.

1.3. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις έχει τους περισσότερους σ δεσμούς;

α. $CH_2 = CH - CH = CH_2$.
β. $CH_3CH_2CH_3$.
γ. $CH_3CH = CH_2$.
δ. $CH \equiv C - CH_3$.

1.4. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος – βάσης κατά Brönsted - Lowry;

α. $H_3O^+ - OH^-$.
β. $H_2S - S^{2-}$.
γ. $HS^- - S^{2-}$.
δ. $HCl - H_3O^+$.

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.

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. α. Πόσα στοιχεία στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν τρία μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα Μ και ποιοι είναι οι ατομικοί τους αριθμοί; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
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}); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. α. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των παρακάτω ενώσεων: NH_4NO_3, HCN, $HClO_4$. Δίνονται: ${}_7N$, ${}_1H$, ${}_8O$, ${}_6C$, ${}_{17}Cl$.
β. Διάλυμα HCl και διάλυμα $CH3COOH$ 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 $NaOH$; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

α. $$CH_2=\underset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{C}}-CH=CH_2 \xrightarrow{πολυμερισμός}$$

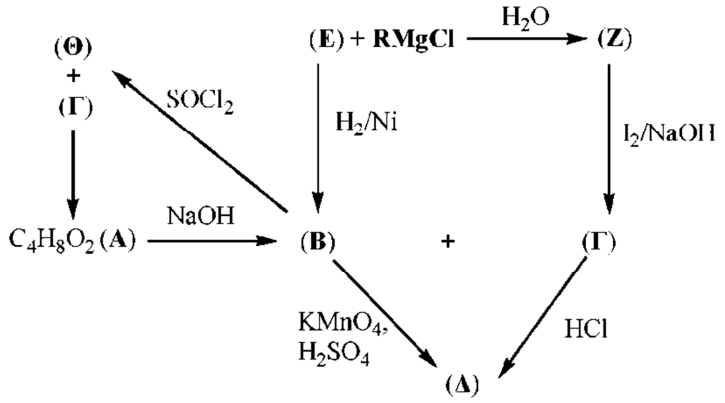
β. $$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\overset{Cl\ |}{C}}-CH_3+NaOH \xrightarrow{Αλκοόλη,\theta} (κύριο\ προϊόν)$$

γ. $$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}\ H-MgCl+H_2O \rightarrow$$

δ. $$CH_3C\equiv C-Na+H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}\ H-Cl \rightarrow$$

ΘΕΜΑ 3ο

3.1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων $RMgCl$, Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ.
β. Να γράψετε αναλυτικά τα στάδια της αντίδρασης της ένωσης Ζ με το αλκαλικό διάλυμα I_2.

3.2. Αλκίνιο (C_vH_{2v-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. $2{,}6\,g$ του αλκινίου αυτού αντιδρούν με περίσσεια αμμωνιακού διαλύματος $CuCl$. Να υπολογιστεί η μάζα του ιζήματος που θα σχηματιστεί.
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $C = 12$, $H = 1$, $Cu = 63{,}5$.

[Απάντηση: 1α) μεθυλο-μαγνησιο-χλωρίδιο, οξικός αιθυλεστέρας, αιθανόλη, οξικό νάτριο, οξικό οξύ, αιθανάλη, 2-προπανόλη, αιθυλοχλωρίδιο, 2) $15{,}1\,g$*]*

ΘΕΜΑ 4ο

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.
β. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της CH_3NH_2 στο διάλυμα Δ_2.
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 V_1/V_2.
β. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα Δ_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 $pH = 5$.
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.

[Απάντηση: 1α) 10^{-4}*, 1β)* $10^{-2}\,M$*, 2α)* $1:10$*, 2β)* $10^{-2{,}5}\,M$*,* $10^{-2{,}5}\,M$*,* $10^{-11{,}5}\,M$*, 3)* $0{,}1\,mol$ *]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

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.

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.

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

1.4. Το συζυγές οξύ της βάσης HCO_3^- είναι
α. CO_3^{2-}
β. HCO_2^-
γ. H_2CO_3
δ. CO_2

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.*

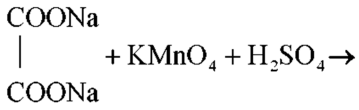
α. Ιοντισμός μιας ομοιοπολικής ένωσης είναι η αντίδραση των μορίων αυτής με τα μόρια του διαλύτη προς σχηματισμό ιόντων.
β. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ενός στοιχείου καθορίζει τον αριθμό της περιόδου, στην οποία ανήκει το στοιχείο.
γ. Τα μέταλλα έχουν σχετικά υψηλές τιμές ενέργειας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

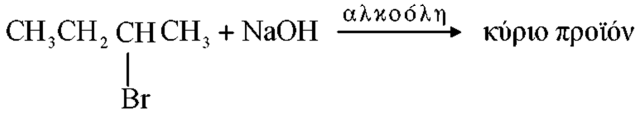
ΘΕΜΑ 2ο

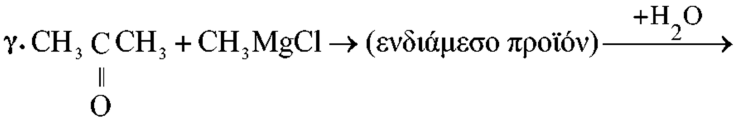
2.1. Δίνονται τα στοιχεία H, N, O με ατομικούς αριθμούς 1, 7, 8 αντίστοιχα. Να γράψετε:
α. Τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των ατόμων N και O στη θεμελιώδη κατάσταση.
β. Τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του νιτρώδους οξέος (HNO_2).

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.
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας .
β. Το στοιχείο ${}_{11}Na$ έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το στοιχείο ${}_{12}Mg$.
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

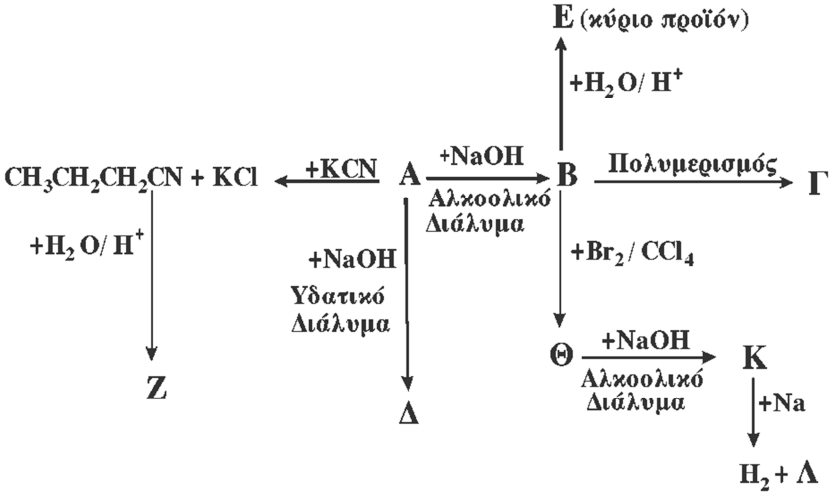
α.


β.


γ.


ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



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

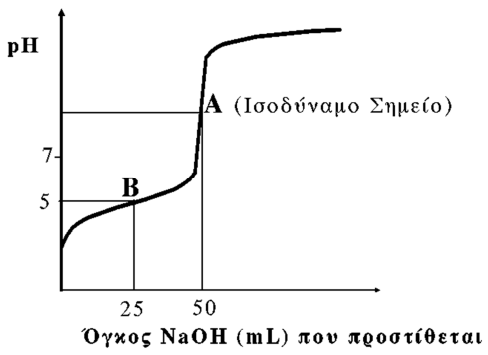
β. Να προτείνετε μια χημική δοκιμασία (αντίδραση), που να επιτρέπει τη διάκριση μεταξύ των ενώσεων Δ και Ε, και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων).

γ. $0{,}2\,mol$ της οργανικής ένωσης Κ διαβιβάζονται σε $0{,}5\,L$ διαλύματος Br_2 σε CCl_4 συγκέντρωσης $1{,}2M$. Να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του Br_2 .

[Απάντηση: α) Α:1-χλωροπροπάνιο, Β: προπένιο, Γ: πολυπροπυλένιο, Δ: 1-προπανόλη, Ε: 2-προπανόλη,Ζ:βουτανικό οξύ, Θ:1,2-διβρωμο-προπάνιο, Κ:προπίνιο, Λ:μεθυλο-νατριο-ακετυλίδιο, γ) όχι]

ΘΕΜΑ 4ο

Υδατικό διάλυμα Δ_1 περιέχει ασθενές οξύ HA. $50\,mL$ του διαλύματος Δ_1 ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα Δ_2 $NaOH$ συγκέντρωσης $0{,}2M$.Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η καμπύλη της ογκομέτρησης. Για την πλήρη εξουδετέρωση του ΗΑ απαιτούνται 50 mL του διαλύματος Δ_2.



4.1. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του οξέος HA στο διάλυμα Δ_1.

4.2. α. Στο σημείο Β της καμπύλης ογκομέτρησης έχουν προστεθεί $25\,mL$ του προτύπου διαλύματος Δ_2 και το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι 5. Να

υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.
β. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο.
4.3. Υδατικό διάλυμα Δ_3 ασθενούς οξέος HB $0{,}1M$ έχει $pH = 2{,}5$. Ποιο από τα δύο οξέα HA, HB είναι το ισχυρότερο;
Δίνονται: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25\ °C$, όπου $K_w = 10^{-14}$.
Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
[Απάντηση: 1) $0{,}2$ *M, 2α)* 10^{-5}*, 2β) 9, 3) το HB]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις 1.1-1.4 να γράψετε στο τετράδιο 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:
α. 2.
β. 14.
γ. 10.
δ. 6.

1.2. Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αποδίδει τη δομή ατόμου στοιχείου του τομέα s στη θεμελιώδη κατάσταση;
α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.
β. $1s^2 2s_2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.
γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$.
δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^3$.

1.3. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης, κατά Brönsted- Lowry;
α. HCN/CN^-.
β. H_3O^+/OH^-.
γ. $H_2CO_3/\ CO_3^{2-}$.
δ. NH_4^+/NH_2^-.

1.4. Στο μόριο του $CH_2 = CH - CH = CH_2$ υπάρχουν:
α. 8σ και 3π δεσμοί.
β. 9σ και 2π δεσμοί.
γ. 10σ και 1π δεσμοί.
δ. 8σ και 2π δεσμοί.

1.5. *Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο 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 δυο 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.

ΘΕΜΑ 2ο

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

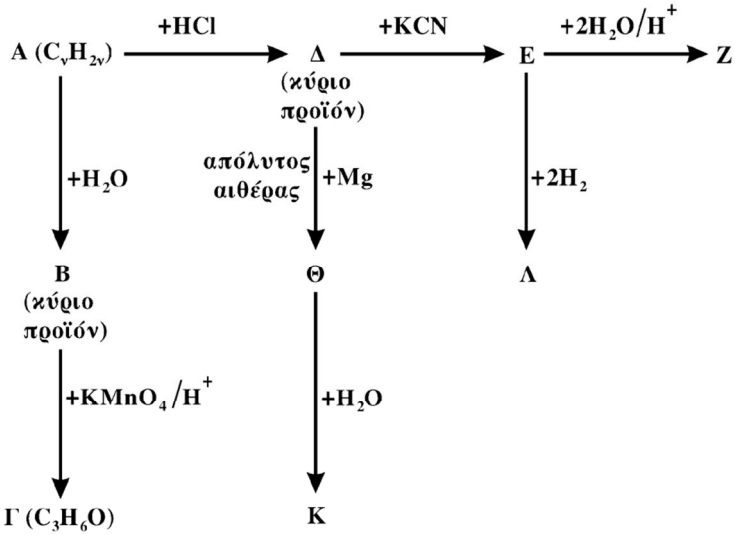
α. Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση;
β. Ποιο από τα δυο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.
γ. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων Ca^{2+} και Sc^{3+}.

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 HA 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 HA έχει τη μεγαλύτερη τιμή; Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.
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. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.3. Από τις παρακάτω ενώσεις:
Βουτάνιο $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$, 1-Βουτίνιο $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$, 1-Βουτένιο $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$,2-Βουτένιο $CH_3 - CH = CH - CH_3$
α. ποιες μπορούν να αποχρωματίσουν διάλυμα Br_2/CCl_4;
β. ποια αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού Ι $(CuCl/NH_3)$; Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης.
γ. ποια δίνει, με προσθήκη HCl, ένα μόνο προϊόν;

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ και Λ.
β. Ποιες από τις οργανικές ενώσεις Β, Λ, Ζ έχουν, κατά Brönsted-Lowry, ιδιότητες οξέων και ποιες έχουν ιδιότητες βάσεων;
γ. $0{,}5\,mol$ της οργανικής ένωσης Β προστίθενται σε $500\,mL$ διαλύματος $KMnO_4$ $0{,}1\,M$ οξινισμένου με H_2SO_4. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται, και να εξετάσετε αν θα αποχρωματισθεί το διάλυμα του $KMnO_4$.
[Απάντηση: α) Α:προπένιο, Γ: προπανόνη, Κ: προπάνιο, Λ: 2-μεθυλο-προπυλαμίνη,Ζ: μεθυλο-προπανικό οξύ γ) ναι]

ΘΕΜΑ 4ο

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

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

β. Να βρείτε τον συντακτικό τύπο του οξέος $RCOOH$.

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.

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 $\theta = 25°C$, 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.

[Απάντηση: α) $2 \cdot 10^{-4}$*, β) μεθανικό οξύ, 2) 8,5, 3)* $2 \cdot 10^{-4}$ *M,* $0{,}1$ *M]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις 1.1-1.4 να γράψετε στο τετράδιο 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. $3s$

1.2. Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε διεγερμένη κατάσταση του ατόμου του φθορίου ($_9F$);

α. $1s^2 2s^2 2p^6$
β. $1s^2 2s^2 2p^5$
γ. $1s^2 2s^1 2p^6$
δ. $1s^1 2s^1 2p^7$

1.3. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις αντιδρά με αλκοολικό διάλυμα $NaOH$;

α. $CH_3CH_2CH_3$
β. CH_3CH_2OH
γ. $CH \equiv C - CH_3$
δ. $CH_3CH_2CH_2C\ell$

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 ($\alpha_2 < 0{,}1$) 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. $\alpha_2 = \frac{1}{2}\alpha_1$

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

α. Ο μαγνητικός κβαντικός αριθμός m_ℓ καθορίζει το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους.
β. Στο $HC \equiv CH$ τα δυο άτομα του άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με ένα σ και δυο π δεσμούς.
γ. Με την προσθήκη στερεού $NH_4C\ell$ 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 (ΙΙΙΑ) του Περιοδικού Πίνακα.

ΘΕΜΑ 2ο

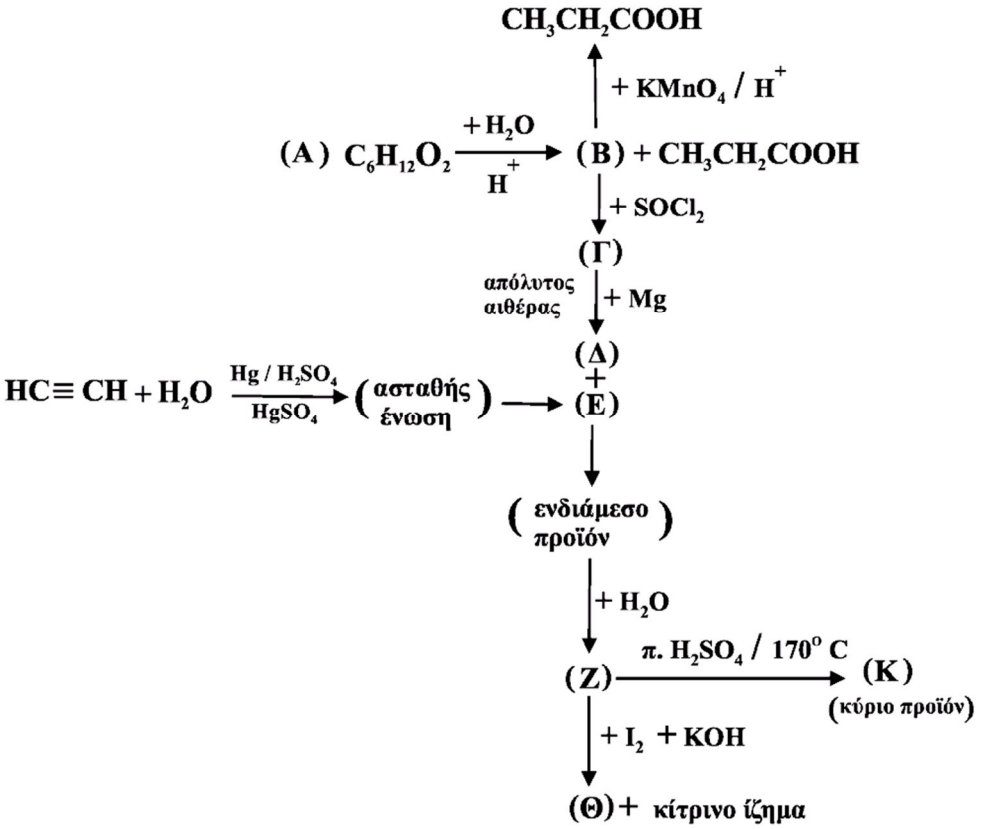
2.1. Δίνονται τα χημικά στοιχεία ${}_{11}Na$ και ${}_{17}C\ell$.
α. Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των παραπάνω στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση;
β. Ποιο από τα δυο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Διαθέτουμε τις οργανικές ενώσεις προπανικό οξύ (CH_3CH_2COOH), προπανάλη (CH_3CH_2CHO) και 1-βουτίνιο ($CH \equiv C - CH_2CH_3$) καθώς και τα αντιδραστήρια: αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού Ι ($CuC\ell/NH_3$), όξινο ανθρακικό νάτριο ($NaHCO_3$), φελίγγειο υγρό ($CuSO_4/NaOH$). Να γράψετε στο τετράδιο σας:
α. για καθεμιά από τις παραπάνω οργανικές ενώσεις το αντιδραστήριο με το οποίο αντιδρά.
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.

2.3. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα Δ_1, Δ_2 και Δ_3 τα οποία περιέχουν $HC\ell$, CH_3COONa και $NH_4C\ell$ 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.
β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 3°

Δίνεται το διάγραμμα των παρακάτω χημικών μετατροπών:



α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ και Κ.
β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης πλήρους οξείδωσης της οργανικής ένωσης Β σε CH_3CH_2COOH με διάλυμα $KMnO_4$ οξινισμένου με H_2SO_4 ($KMnO_4/H_2SO_4$). Πόσα mL διαλύματος $KMnO_4$ $0{,}1M$ οξινισμένου με H_2SO_4 απαιτούνται για την παραγωγή $0{,}02\ mol$ CH_3CH_2COOH από την ένωση Β; Η παραπάνω αντίδραση θεωρείται μονόδρομη και ποσοτική.

[Απάντηση: α) Α: προπανικός προπυλεστέρας, Ε: αιθανάλη, Ζ: 2-πεντανόλη, β) $160\ mL$*]*

ΘΕΜΑ 4°

Σε δυο 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.
β. το pH του διαλύματος Δ_3 που προκύπτει από την ανάμιξη ίσων όγκων από τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2.
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.
Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους $25°C$ και $K_{a(CH_3COOH)} = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.
Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

[Απάντηση: α) 3 και 8,5, β) 4, γ) $22:1$ *]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

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

*1.2 Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν αντιδρά με $NaOH$;
α. C_6H_5OH
β. CH_3COOH
γ. CH_3CH_2Cl
δ. CH_3CH_2OH

1.3. Στο ιόν $_{26}Fe^{2+}$ ο αριθμός των ηλεκτρονίων στην υποστιβάδα $3d$ και στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:
α. 2
β. 5
γ. 3
δ. 6

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

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 $CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br–CH_2Br$ 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 ($_8O$), 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.

ΘΕΜΑ 2ο

2.1 Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού: $K_{a(CH_3COOH)} = 10^{-5}$, $K_{b(NH_3)} = 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$. Οι σταθερές και τα διαλύματα αναφέρονται στους $25\ ^oC$.
α. Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία:

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3\,(aq)} \rightleftarrows CH_3COO^-_{(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)}$$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
β. Να προβλέψετε αν υδατικό διάλυμα του άλατος CH_3COONH_4 είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο, γράφοντας τις αντιδράσεις των ιόντων του άλατος με το νερό.
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

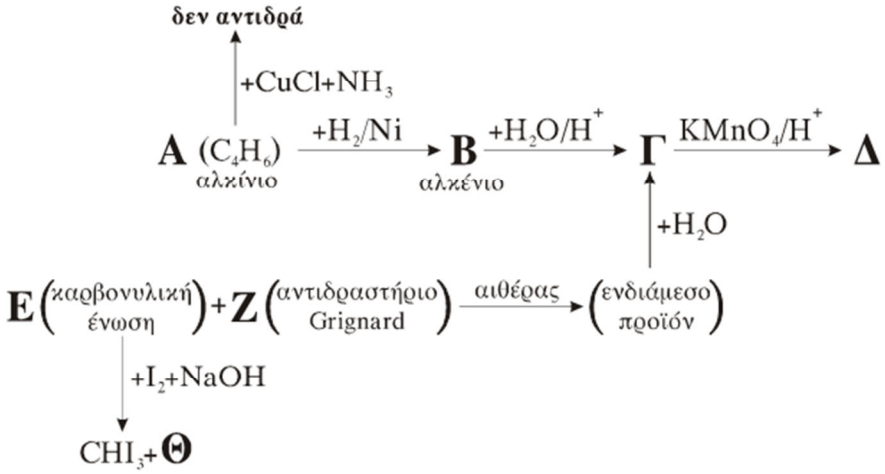
2.2 Δίνεται ο παρακάτω πίνακας:

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

α. Να εξηγήσετε γιατί ισχύει η διάταξη $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3}$ για τις ενέργειες ιοντισμού.
β. Να εξηγήσετε γιατί η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του $_3Li$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια πρώτου ιοντισμού του $_{11}Na$.

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.
β. Ποιες από τις ενώσεις του διαγράμματος, εκτός από την Ε, δίνουν επίσης την αλογονοφορμική αντίδραση;
γ. Ποια από τις οργανικές ενώσεις του διαγράμματος αντιδρά με $\boldsymbol{Na}$ και ποια ανάγει το αντιδραστήριο Fehling (φελίγγειο υγρό); Να γραφούν οι αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

[Απάντηση: α) 2-βουτίνιο, 2-βουτένιο, 2-βουτανόλη, βουτανόνη, αιθανάλη, αιθυλο-μαγνήσιο-αλογονίδιο,μεθανικό νάτριο , β) Γ & Δ, γ) Γ, Ε]

ΘΕΜΑ 4ο

Διαθέτουμε διάλυμα Δ_1 που περιέχει $HCOOH$ συγκέντρωσης $c\ M$. Ογκομετρούνται $50\ mL$ του διαλύματος Δ_1 με πρότυπο διάλυμα $NaOH$ συγκέντρωσης $1\ M$. 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.
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.
γ. Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος διαλύματος $KMnO_4$ συγκέντρωσης $0{,}5\ M$ οξινισμένου με H_2SO_4, που μπορεί να αποχρωματισθεί από $200\ mL$ του αρχικού διαλύματος Δ_1 ;
Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι υδατικά, στους $25°C$ και $K_{a(HCOOH)} = 2 \cdot 10^{-4}$, $Kw = 10^{-14}$.
Να γίνουν όλες οι δυνατές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

[Απάντηση: α) $2\ M$*, 1%, β) 8,5, γ)* $320\ mL$*]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

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

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.	(↑)	(↑)	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)

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. $C\ell CH_2COOH$ με $K_a = 1{,}5 \cdot 10^{-3}$

δ. $C\ell_2CHCOOH$ με $K_a = 5 \cdot 10^{-2}$

1.4. Ποιος από τους παρακάτω υδρογονάνθρακες αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα $CuC\ell$ δίνοντας κεραμέρυθρο ίζημα;

α. $CH_3–CH=CH_2$

β. $CH_3–C\equiv C–CH_3$

γ. $CH_2=CH–CH=CH_2$

δ. $CH_3–C\equiv CH$.

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.*

α. Στα πολυηλεκτρονικά άτομα οι ενεργειακές στάθμες των υποστιβάδων της ίδιας στιβάδας ταυτίζονται.

β. Ο δευτερεύων ή αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός καθορίζει τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους.

γ. Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του $_{11}Na$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια πρώτου ιοντισμού του $_{19}K$

δ. Στη θερμοκρασία $37°C$, τα ουδέτερα υδατικά διαλύματα έχουν pH μικρότερο του 7.

ε. Οι φαινόλες είναι ισχυρότερα οξέα από τις αλκοόλες.

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Δίνεται η οργανική ένωση $\overset{4}{C}H_2 = \overset{3}{C}H - \overset{2}{C} \equiv \overset{1}{C}H$ της οποίας τα άτομα άνθρακα αριθμούνται από 1 έως 4, όπως φαίνεται παραπάνω.

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

β. Μεταξύ ποιων ατόμων σχηματίζονται οι π δεσμοί;

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

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

α. $CH_3–CH=CH_2 + HC\ell \rightarrow$ *κύριο προϊόν*

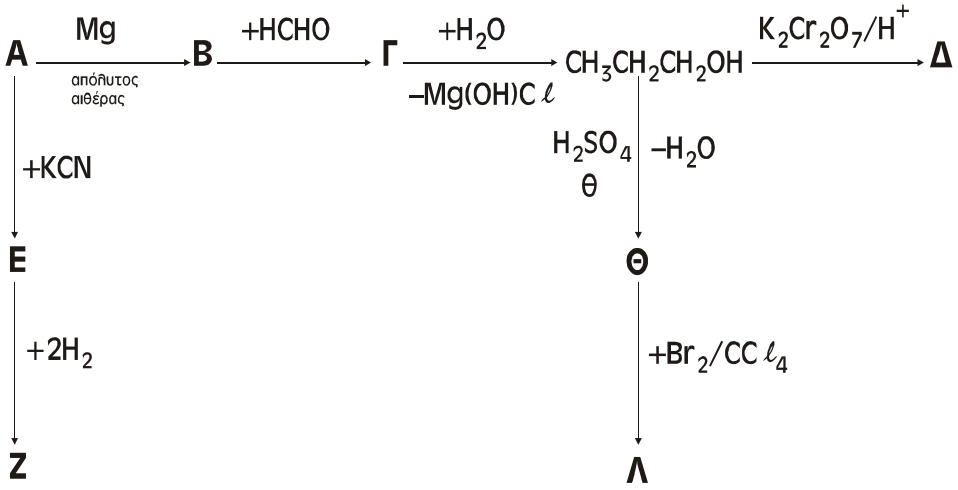
β. $CH_3–CH_2–\underset{CH_3}{\overset{|}{C}}H–CH–CH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{αλκοόλη, Θ}}$ *κύριο προϊόν*

γ. $HCOOH + CH_3CH_2OH \overset{H^+}{\rightleftarrows}$

δ. $\nu CH_2=CH–CH=CH_2 \xrightarrow{\text{πολυμερισμός 1,4}}$

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνονται οι παρακάτω μετατροπές στις οποίες οι ενώσεις Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ και Λ είναι τα κύρια οργανικά προϊόντα. Δίνεται ότι η ένωση Δ είναι το οργανικό οξύ CH_3CH_2COOH.



3.1. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Ε, Ζ, Θ και Λ.
3.2. Να γράψετε την αντίδραση της πλήρους οξείδωσης της αλκοόλης $CH_3CH_2CH_2OH$ στο οξύ Δ, με διάλυμα διχρωμικού καλίου οξινισμένου με θειικό οξύ ($K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$).
3.3. Πόσα mL διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ 0,1 M απαιτούνται για την πλήρη οξείδωση 0,06 mol της αλκοόλης;
Όλες οι παραπάνω αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές και μονόδρομες.

[Απάντηση: 400 mL*]*

ΘΕΜΑ 4ο

Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα σε θερμοκρασία $25°C$: (Δ_1): $HC\ell$ $1M$ και (Δ_2): $HCOONa$ $1M$.
4.1. Να υπολογίσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων.
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;
β. 0,15 mol $HC\ell$ 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;

Δίνονται: $K_w = 10^{-14}$, $K_{a(HCOOH)} = 10^{-4}$, σε θερμοκρασία $25°C$.
Να ληφθούν υπόψη οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

[Απάντηση: 1) 0, 9, 2α) 4, 2β)1]

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2001

ΘΕΜΑ 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.

1.2. Βασικό είναι το υδατικό διάλυμα της ένωσης:
α. $KC\ell$
β. CH_3COOK
γ. NH_4NO_3
δ. $CH_3C{\equiv}CH$.

1.3. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων όταν διαλυθεί σε νερό δίνει ρυθμιστικό διάλυμα.
α. $HC\ell - NaC\ell$
β. $HCOOH - HCOONa$
γ. $HC\ell - NH_4C\ell$
δ. $NaOH - CH_3COONa$.

1.4. Κατά την προσθήκη περίσσειας $HC\ell$ σε 1-βουτίνιο, επικρατέστερο προϊόν είναι:
α. 1,2-διχλωροβουτάνιο
β. 1,1-διχλωροβουτάνιο
γ. 2,2- διχλωροβουτάνιο
δ. 2,3- διχλωροβουτάνιο.

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

Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	1. $_3Li$
β. $1s^2 2p^1$	2. $_7N^+$
γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	3. $_{14}Si$
δ. $1s^2 2s^2 2p^2$	4. $_{17}C\ell^-$
	5. $_{16}S$

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Για να μελετηθούν τα οξέα ορθοπυριτικό (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
β. Να εντάξετε τα στοιχεία σε περιόδους, κύριες ομάδες και τομείς του Περιοδικού Πίνακα.
γ. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των παραπάνω οξέων.

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

α. Η αντίδραση που ακολουθεί είναι αντίδραση εξουδετέρωσης.

$$CH_3OK + CH_3Cl \rightarrow CH_3OCH_3 + KCl$$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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 $pH = 4$ και το Δ_2 έχει τιμή $pH = 3$. Τότε στην ίδια θερμοκρασία $K_{b_{CH_3COO^-}} > K_{b_{HCOO^-}}$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 3ο

3.1 Δίνονται οι παρακάτω μετατροπές:

$$HCH = O \xrightarrow{+RMgCl} \underset{ενδιάμεσο\ προϊόν}{(B)} \xrightarrow{+H_2O} (\Gamma) + Mg(OH)Cl$$

$$(\Gamma) \xrightarrow[170°C]{\pi.H_2SO_4} CH_3CH = CH_2 + H_2O$$

$$CH_3CH = CH_2 \xrightarrow{+Br_2/CCl_4} (\Delta) \xrightarrow[διάλυμα\ KOH]{θερμό\ αλκοολικό} (E) + 2KBr + 2H_2O$$

$$(E) + Na \rightarrow (Z) + \frac{1}{2} H_2 \uparrow$$

α. Να γράψετε τους Συντακτικούς Τύπους των οργανικών ενώσεων ($RMgCl$), (Β), (Γ), (Δ), (Ε) και (Ζ).

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.

Όλες οι παραπάνω αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές και μονόδρομες.

[Απάντηση: α) $RMgCl$: αιθυλο-μαγνήσιο-χλωρίδιο, Γ: 1-προπανόλη, Ε: προπίνιο, β) 0,2 Μ]

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

$$CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow{+H_2O/H_2SO_4} (K)$$

$$(K) \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} (\Lambda) \xrightarrow{+HCN} (M)$$

$$(M) \xrightarrow{+2H_2O/H^+} (N) + NH_4^+$$

[Απάντηση: Λ: προπανόνη, Ν: 2-μεθυλο-2-υδροξυ-προπανικό οξύ]

ΘΕΜΑ 4ο

Κατά την επίδραση υδατικού διαλύματος NH_3 σε αλκυλοχλωρίδιο, σχηματίζεται ποσοτικά άλας αλκυλαμμωνίου σύμφωνα με τη μονόδρομη αντίδραση $R - Cl + NH_3 \rightarrow RNH_3^+Cl^-$.

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 RNH_3^+.

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

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

Δίνονται: $K_w = 10^{-14}$, θερμοκρασία $25\ ℃$, $MB_{NaOH} = 40$.

Οι γνωστές προσεγγίσεις επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

[Απάντηση: α) 10^{-9}*, β) 13]*

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2000

ΘΕΜΑ 1ο

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 $CH_3 - C{\equiv}C - CH_3$:

α. $3\sigma, 1\pi$
β. $8\sigma, 1\pi$
γ. $9\sigma, 2\pi$
δ. $3\sigma, 2\pi$

1.2. Ένα υδατικό διάλυμα είναι βασικό στους $25\,℃$, όταν:

α. $[OH^-] > [H_3O^+]$
β. $[OH^-] < [H_3O^+]$
γ. $pH < 7$
δ. $pOH > 7$

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 ……

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	

ΘΕΜΑ 2ο

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

2.2. Υδατικό διάλυμα μεθανικού οξέος ($HCOOH$) αραιώνεται με νερό σε σταθερή θερμοκρασία. Πώς μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού του $HCOOH$ με την αραίωση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (θεωρείται ότι ισχύουν οι προσεγγιστικοί τύποι).

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

$$\underset{(A)}{CH_3CH = CH_2} + HCl \rightarrow \underset{\substack{(B)\\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\ (το\ προϊόν\ που\ σχηματίζεται\ σε\ μαγαλύτερη\ αναλογία)}}{}$$

$$\underset{(B)}{\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots} + Mg \rightarrow \underset{(\Gamma)}{CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - MgCl}$$

$$(\Gamma) + \overset{(\Delta)}{\ldots\ldots\ldots\ldots} \rightarrow \overset{(E)}{\ldots\ldots\ldots\ldots}$$

$$\overset{(E)}{\ldots\ldots\ldots\ldots} + H_2O \rightarrow \overset{(Z)}{CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2OH} + Mg(OH)Cl$$

ΘΕΜΑ 3ο

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 (Ι) και (ΙΙ).
α. Στο (Ι) μέρος της ένωσης (Α) προστίθεται ισομοριακή ποσότητα $SOCl_2$. Να υπολογίσετε τον όγκο των ανόργανων αερίων προϊόντων της αντίδρασης σε κανονικές συνθήκες (stp).
β. Το (ΙΙ) 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.
β.2. Να υπολογίσετε τη μάζα του ιζήματος.
Όλες οι αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές. Δίνονται τα ατομικά βάρη: $H: 1,\ C: 12,\ I: 127$.
[Απάντηση: α) 4,48 *L, β)* 39,4 *g]*

ΘΕΜΑ 4ο

Υδατικό διάλυμα αιθανικού νατρίου (CH_3COONa) 0,1M όγκου 2 L (διάλυμα Δ_1) έχει $pH = 9$.
α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του αιθανικού οξέος.
β. Στο 1 L από το διάλυμα Δ_1 προστίθενται 99 L νερού, οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_2. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2.
γ. Στο υπόλοιπο 1 L από το διάλυμα Δ_1 διαλύονται 0,05 mol υδροχλωρίου (HCl), χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_3. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3.
Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 $°C$. Δίνεται: $K_w = 10^{-14}$.
[Απάντηση: α) 10^{-5}*, β) 8, γ) 5]*

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2001 (1η & 2η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

Α. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται κατά την επίδραση νατρίου σε
* α. 2 - χλωροπροπάνιο
β. προπίνιο
γ. αιθανόλη
δ. προπανικό οξύ
* ε. διοξείδιο του άνθρακα στους 360 °C.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2000 (1η & 2η ΔΕΣΜΗ)

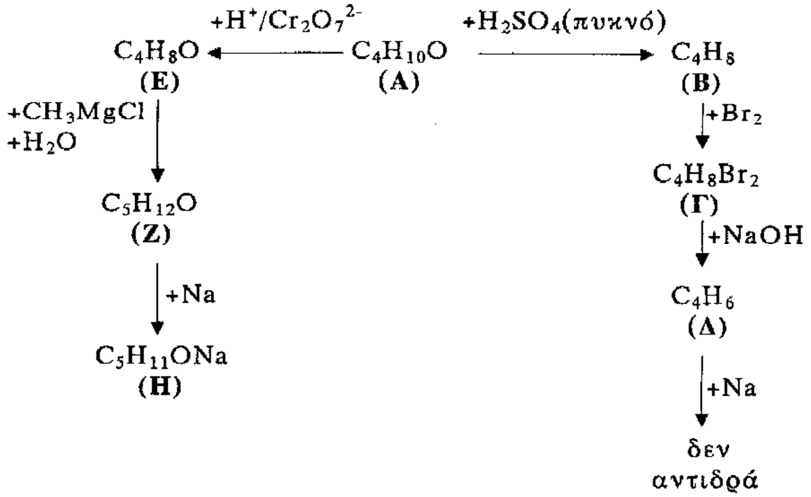
ΖΗΤΗΜΑ 1ο

Α. Δίνονται τα στοιχεία Α, Β, Γ και Δ που έχουν ατομικούς αριθμούς: Z, $Z + 1$, $Z + 2$ και $Z + 3$ αντίστοιχα. Το στοιχείο Δ ανήκει στην ομάδα των ευγενών αερίων.

α) Ποιο από τα στοιχεία Α, Β και Γ είναι περισσότερο ηλεκτραρνητικό και τι είδους δεσμός σχηματίζεται κατά την ένωση του στοιχείου Γ με νάτριο ($_{11}Na$); Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
β) Να γράψετε τους ηλεκτρονικούς τύπους των ενώσεων των στοιχείων Α, Β και Γ με το υδρογόνο ($_1H$).

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

Α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Η που δίνονται στο παρακάτω σχήμα:



Β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των μετατροπών που μπορούν να υποστούν, παρουσία H_2SO_4, οι παρακάτω οργανικές ενώσεις:
α) αιθανόλη
* β) οξαλικό οξύ
* γ) γαλακτικό οξύ

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

Α. Σε $20\,L$ υδατικού διαλύματος αμμωνίας $0{,}1\,M$ προστίθεται νερό, οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά μία (1) μονάδα. Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που προστέθηκε.
Β. Μέρος του αρχικού διαλύματος της αμμωνίας αναμειγνύεται με υδατικό διάλυμα υδροχλωρίου $0{,}1\,M$, οπότε προκύπτει διάλυμα του οποίου το pH διαφέρει κατά δύο (2) μονάδες από το pH του αρχικού διαλύματος της αμμωνίας. Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων με την οποία αναμείχθηκαν τα δύο διαλύματα.
Η σταθερά ιοντισμού της αμμωνίας είναι $K_b = 10^{-5}$. Η σταθερά του γινομένου των συγκεντρώσεων των ιόντων του νερού, στους $25°C$ είναι $K_w = 10^{-14}$. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25°C$.
Σημείωση: Για την απλούστευση των υπολογισμών, να θεωρηθεί ότι ισχύουν οι προσεγγιστικοί τύποι που αναφέρονται στο διδακτικό βιβλίο.

[Απάντηση: α) 1980 *L, β) 2:1]*

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1999 (1η & 2η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 1ο

Α. Να καταταγούν κατά σειρά αυξανόμενου pH τα παρακάτω διαλύματα:
1. $NaOH$ $1M$
2. HCl $1M$
3. CH_3COONa $1M$

4. NH_4Cl $1M$
5. $NaCl$ $1M$

Να ληφθεί υπόψη ότι το CH_3COONa και η NH_3 είναι ασθενείς ηλεκτρολύτες. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Β. Πώς μετατοπίζεται η θέση της ιοντικής ισορροπίας υδατικού διαλύματος οξικού οξέος όταν προστεθούν:

1. υδροχλώριο (HCl)
2. οξικό νάτριο (CH_3COONa)
3. υδροξείδιο του νατρίου ($NaOH$)
4. νιτρικό κάλιο (KNO_3)
5. νερό (H_2O)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

Α. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων περίσσειας χλωρίου (Cl_2) με:
Βουταδιένιο-1,3
* Προπένιο (στους $600°C$)
Αιθανόλη (παρουσία $NaOH$)
* Προπανικό οξύ (παρουσία ερυθρού φωσφόρου)

Β. Να προσδιοριστούν οι μοριακοί τύποι των ενώσεων Α έως Ε και να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που περιγράφουν τις παρακάτω μετατροπές:

1) $C_2H_5OH \rightarrow A \rightarrow C_2H_5CN$

2) $CH_3\overset{\overset{Br}{|}}{C}HCH_3 \rightarrow B \rightarrow CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}CH_3$

3) $CH_3CH=CH_2 \rightarrow \Gamma \rightarrow CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3$

* 4) $(C_2H_5)_2O \rightarrow \Delta \rightarrow E \rightarrow CH_3COOH$

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1998 (1η & 2η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

Α. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων, με τις οποίες γίνονται οι παρακάτω μετατροπές:
α) $CH_3COOC_2H_5$ σε CH_3CH_2OH
* β) $CHCl_3$ σε $HCOONa$
γ) CH_3CN σε CH_3COOH
δ) C_2H_2 σε C_2Cu_2
ε) CH_3CH_2Cl σε $CH_3CH_2OCH_2CH_3$

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

$1\ mol\ NaOH$ αντιδρά πλήρως με $1\ L$ υδατικού διαλύματος που περιέχει $1\ mol$ του οξέος HA και $1\ mol$ ενός άλλου οξέος HB, οπότε εξουδετερώνεται το 25% της ποσότητας του οξέος HA και το 75% της ποσότητας του οξέος HB.
α) Να υπολογισθεί η συγκέντρωση των ιόντων υδρογόνου του διαλύματος που προκύπτει.
β) Να υπολογισθεί η σταθερά ιοντισμού του οξέος HB.

Δίνεται η σταθερά ιοντισμού του οξέος HA, $K_{HA} = 10^{-5}$.
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ 1. Οι σταθερές ιοντισμού και των δύο οξέων είναι πολύ μικρές και επομένως, για την απλούστευση των υπολογισμών, πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες προσεγγίσεις.
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ 2. Σημειώνεται ότι στα υδατικά αυτά διαλύματα δεν παρατηρείται το φαινόμενο της υδρόλυσης.
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ 3. Να θεωρήσετε ότι ο όγκος του διαλύματος των ασθενών οξέων δεν μεταβάλλεται με την προσθήκη του $NaOH$.

[Απάντηση: α) $3 \cdot 10^{-5} M$, *β)* $9 \cdot 10^{-5}$ *]*

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1997 (1η & 2η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

Α. Διαθέτετε τα παρακάτω ανόργανα αντιδραστήρια:
* α) Νατράσβεστο
β) Διχρωμικό κάλιο παρουσία θειικού οξέος
γ) $SOCl_2$
* δ) $LiAlH_4$
ε) KCN
Χρησιμοποιώντας κάθε ένα απ' αυτά τα ανόργανα αντιδραστήρια, να παρασκευάσετε από μια οργανική χημική ένωση. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ως πρώτες ύλες οργανικές ενώσεις της επιλογής σας. Να γράψετε τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

Β. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις, οι οποίες αναφέρονται στα αλκυλαλογονίδια, είναι ορθές και ποιες λανθασμένες;
α) Έχουν το γενικό τύπο $C_vH_{2v+1}X$, όπου X άτομο αλογόνου.
β) Είναι εστέρες των ανόργανων οξέων HF, HCl, HBr, HI.
γ) Χρησιμοποιούνται για την παρασκευή πολλών ενώσεων, επειδή το αλογόνο αντικαθίσταται από άλλα άτομα ή ομάδες ατόμων.
* δ) Τα κατώτερα μέλη είναι πτητικότερα των αντίστοιχων αλκοολών.
ε) Αντιδρούν με διάλυμα νιτρικού αργύρου και δίνουν ίζημα αλογονούχου αργύρου.
Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

$0{,}672\ L$ αερίου χλωρίου (Cl_2) που μετρήθηκαν σε κανονικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, διαβιβάζονται σε υδατικό διάλυμα, το οποίο περιέχει $2{,}38\ g$ αμμωνίας (NH_3) και έχει όγκο $40\ mL$. Μετά το τέλος της αντίδρασης: $3Cl_2 + 8NH_3 \rightarrow 6NH_4Cl + N_2$, η οποία είναι ποσοτική (απόδοση 100%), δεν παρατηρείται μεταβολή στον όγκο του διαλύματος.
α) Να υπολογιστεί το pH του τελικού διαλύματος.
β) Στο τελικό διάλυμα προστίθενται $0{,}06\ mol\ HCl$ και το διάλυμα αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου $1200\ m$L. Ποιο θα είναι το pH του νέου διαλύματος;
Δίνονται: Η σταθερά ιοντισμού της αμμωνίας $K_b = 10^{-5}$. Η σταθερά του γινομένου των συγκεντρώσεων των ιόντων του νερού $K_w = 10^{-14}$. Τα ατομικά βάρη: $H = 1$, $N = 14$.

[Απάντηση: α) 9, β) 5]

ΖΗΤΗΜΑ 4ο

* $2{,}7\ g$ αερίου ακόρεστου υδρογονάνθρακα αντιδρούν ποσοτικά με $20\ mL$ διαλύματος βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα περιεκτικότητας 80% κατ' όγκο, οπότε σχηματίζεται κορεσμένη ένωση. Το διάλυμα της κορεσμένης αυτής ένωσης στον τετραχλωράνθρακα έχει όγκο $20\ mL$ και οσμωτική πίεση $61{,}5\ atm$ σε θερμοκρασία $27°C$.
α) Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα;
β) Ποια είναι τα δυνατά συντακτικά ισομερή του υδρογονάνθρακα και τα ονόματά τους;

* Επιλέγοντας το κατάλληλο ισομερές και οποιοδήποτε άλλο ανόργανο αντιδραστήριο, να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων παρασκευής του 5-υδροξυ-πεντανικού οξέος.
Δίνονται: Τα ατομικά βάρη: $H = 1$, $C = 12$, $Br = 80$. Η παγκόσμια σταθερά των αερίων $R = 0{,}082\ \frac{L \cdot atm}{mol \cdot K}$.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1996 ($1^{η}$ & $2^{η}$ ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 1ο

Α. α) Επίδραση κοινού ιόντος στην ισορροπία διάστασης *(σημείωση: εννοεί «ιοντισμού»)* ασθενούς βάσης. Δώστε ένα παράδειγμα.
β) Υδατικό διάλυμα οξικού οξέος αραιώνεται με νερό. Πώς επηρεάζεται ο βαθμός διάστασης *(σημείωση: εννοεί «ιοντισμού»)* του οξέος; Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

* Β. Να περιγράψετε το μηχανισμό σχηματισμού των χημικών δεσμών: α) Στο αέριο φθόριο (F_2). β) Στο υγρό υδροφθόριο (HF). γ) Στο στερεό φθοριούχο νάτριο (NaF). Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί $F: 9$, $Na: 11$, $H: 1$.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1995 ($1^{η}$ & $2^{η}$ ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 1ο

β) Το μέτρο της ισχύος των ασθενών μονοβασικών οξέων εκφράζεται με δύο μεγέθη. Πώς ορίζονται τα μεγέθη αυτά, από ποιους παράγοντες εξαρτώνται, με ποια μαθηματική σχέση συνδέονται και πώς προκύπτει η σχέση αυτή;

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

α) Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων του νερού με καθεμία από τις παρακάτω ενώσεις:
i) προπένιο
ii) βουτίνιο-1
iii) ισοπροπυλο-μαγνησιο-ιωδίδιο
iv) οξικός αιθυλεστέρας
* v) ουρία
β) Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις όλων των δυνατών αντιδράσεων παρασκευής των ισομερών αλκοολών του τύπου C_4H_9OH με την επίδραση αντιδραστηρίων Grignard σε καρβονυλικές ενώσεις.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1994 ($1^{η}$ & $2^{η}$ ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

* α) Να δώσετε από ένα παράδειγμα παρασκευής αλκανίου, αιθέρα, εστέρα, νιτριλίου και νιτροπαραφίνης, χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη αλκυλαλογονίδιο και να γράψετε τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.
* β) Αφυδάτωση κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών.

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

Διαθέτουμε δυο υδατικά διαλύματα Α και Β σε θερμοκρασία $25°C$. Το διάλυμα Α έχει όγκο $500\ mL$ και περιεκτικότητα $0{,}1\ M$ σε $NaOH$. Το διάλυμα Β έχει όγκο $1000\ mL$, περιέχει ασθενές οξύ HA και εμφανίζει $pH = 3$. Τα διαλύματα Α και Β αναμιγνύονται, οπότε προκύπτει νέο διάλυμα Γ.

α) Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Α και η μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση του διαλύματος Β.
β) Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Γ.
Η σταθερά διαστάσεως *(σημείωση: εννοεί «ιοντισμού»)* του οξέος HA είναι $K_\alpha = 10^{-5}$ και επομένως, για την απλούστευση των υπολογισμών πρέπει να γίνουν οι προσεγγίσεις που υποδεικνύονται σε αντίστοιχες ασκήσεις του διδακτικού βιβλίου. Η υδρόλυση των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα θεωρείται αμελητέα. Δίνεται η σταθερά του γινομένου των συγκεντρώσεων των ιόντων του νερού $K_w = 10^{-14}$.

[Απάντηση: α) 13, $0{,}1\ M$*, β) 5]*

ΖΗΤΗΜΑ 4ο

Ένα ομογενές μίγμα αποτελείται από δύο (2) ισομερείς ενώσεις με μοριακό τύπο $C_4H_{10}O$. Από τα συστατικά του μίγματος μόνο η μια ένωση μπορεί να οξειδωθεί με $KMnO_4$ παρουσία οξέος, χωρίς να διασπαστεί το μόριό της. Το αρχικό μίγμα χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος του μίγματος αντιδρά με ιώδιο (I_2) παρουσία $NaOH$, οπότε σχηματίζεται κίτρινο ίζημα. Το δεύτερο μέρος του μίγματος απαιτεί για την πλήρη οξείδωση της οξειδώσιμης ένωσης $100\,mL$ διαλύματος $KMnO_4$ $0{,}8\ N$ *(σημείωση: δηλαδή* $0{,}16\ M$*)* παρουσία H_2SO_4. Το τρίτο μέρος του μίγματος αντιδρά με περίσσεια μεταλλικού νατρίου, οπότε ελευθερώνονται $1{,}12\ L\ H_2$ μετρημένα σε κανονικές συνθήκες.
α) Να γραφούν όλοι οι δυνατοί συντακτικοί τύποι και τα ονόματα των ενώσεων που αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο $C_4H_{10}O$.
β) Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις όλων των χημικών αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν.
γ) Να προσδιοριστεί ο συντακτικός τύπος και να υπολογιστεί η μάζα του κάθε συστατικού στο αρχικό μίγμα.
Όλες οι αναφερόμενες αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές. Δίνονται τα ατομικά βάρη: $C = 12, H = 1, O = 16$.

[Απάντηση: α) 7 ισομερή, γ) 2-βουτανόλη, $8{,}88\ g$*, , μεθυλο-2-προπανόλη* $13{,}32\ g$ *]*

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1993 (1^η & 2^η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

***** α) Πώς εκδηλώνεται ο ασθενής όξινος χαρακτήρας του ακετυλενίου και γενικότερα των αλκινίων του τύπου $R - C{\equiv}CH$. Δώστε παραδείγματα. Πως ανιχνεύονται οι ενώσεις αυτές;

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1991 (1^η & 2^η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

***** β) Να γραφεί το γενικό σχήμα πολυμερισμού των αλκενίων. Να γραφούν τα ονόματα και οι χημικοί τύποι των κυριότερων πολυμερών του αιθυλενίου και των παραγώγων του.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1990 (1^η & 2^η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

***** β) Οξείδωση και καταλυτική αφυδρογόνωση κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών.

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

Αλκένιο αντιδρά με νερό σε κατάλληλες συνθήκες και παρασκευάζεται οξυγονούχος ένωση, που περιέχει 26,6% οξυγόνο.
α) Να βρεθεί ο μοριακός τύπος του αλκενίου.
β) Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος της οξυγονούχου ένωσης και να εξηγηθεί πλήρως η σχεδόν αποκλειστική παρασκευή στην πράξη μόνο ενός ισομερούς.

* γ) Πώς παρασκευάζεται η 2,3-διμέθυλο-βουτανόλη-2, όταν μοναδική διαθέσιμη οργανική ύλη είναι η οξυγονούχος αυτή ένωση.
Δίνονται ΑΒ: Η=1, C=12, O=16.

[Απάντηση: α) C_3H_6 *]*

ΖΗΤΗΜΑ 4ο

Σε $110\,mL$ διαλύματος αμμωνίας συγκεντρώσεως $0{,}1\,M$ προστίθεται ποσότητα υδροχλωρικού οξέος και προκαλείται μεταβολή του pH του αρχικού διαλύματος κατά μια μονάδα.
α) Να βρεθεί το pH του διαλύματος της αμμωνίας πριν από την προσθήκη του υδροχλωρικού οξέος.
β) Να βρεθεί ο αριθμός των mol υδροχλωρίου τα οποία προστέθηκαν στο διάλυμα της αμμωνίας.
Η σταθερά διαστάσεως *(σημείωση: εννοεί «ιοντισμού»)* της αμμωνίας είναι: $K_b = 10^{-5}$. Η σταθερά διαστάσεως *(σημείωση: εννοεί «ιοντισμού»)* του νερού είναι: $K_w = 10^{-14}$.
Θεωρείται ότι ο όγκος του διαλύματος της αμμωνίας δεν μεταβάλλεται με την προσθήκη του υδροχλωρικού οξέος. Να μην ληφθεί υπόψη η υδρόλυση των ιόντων.
Υπενθυμίζεται ότι η K_b της αμμωνίας είναι μικρότερη από 10^{-4} και επομένως, για την απλούστευση των υπολογισμών, πρέπει να γίνουν οι προσεγγίσεις που υποδεικνύονται στις αντίστοιχες ασκήσεις του διδακτικού βιβλίου.

[Απάντηση: α) 11, β) $10^{-3}\,mol$ *]*

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1989 (1η & 2η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 1ο

* β) Τι είναι ημιπολικός δεσμός και ποιες οι ομοιότητες και οι διαφορές του από τον ομοιοπολικό δεσμό; Να περιγραφούν οι δεσμοί που υπάρχουν στο ιόν του αμμωνίου (NH_4^+) και να γραφεί ο ηλεκτρονικός του τύπος.
Δίνεται ότι ο ατομικός αριθμός του αζώτου είναι 7 και του υδρογόνου 1.

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

Υδατικό διάλυμα όγκου 1 λίτρου σε θερμοκρασία $25°C$ περιέχει $0{,}1\,mol$ οξέος HA και $0{,}1\,mol$ οξέος HB (όπου A^- και B^- μονοσθενή ανιόντα). Το pH του διαλύματος είναι ίσο με 1.
Και τα δυο οξέα (HA και HB) δε διίστανται *(σημείωση: εννοεί «ιοντίζονται»)* πλήρως και η σταθερά διαστάσεως *(σημείωση: εννοεί «ιοντισμού»)* του HA στους $25°C$ είναι ίση με 0,2.
Ζητούνται:
α) Η συγκέντρωση των ιόντων $[A^-]$ και η συγκέντρωση των αδιάστατων μορίων $[HA]$ στο διάλυμα.
β) Η συγκέντρωση των ιόντων $[B^-]$ και η συγκέντρωση των αδιάστατων μορίων $[HB]$ στο διάλυμα.
γ) Να αποδειχθεί ότι το HA είναι ισχυρότερο οξύ από το HB στους $25°C$.

[Απάντηση: α) $\frac{0,2}{3}$, $\frac{0,1}{3}$, *β)* $\frac{0,1}{3}$, $\frac{0,2}{3}$ *]*

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1987 (1η & 2η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 4ο

Σ' ένα σωλήνα ο οποίος περιέχει CuO σε κατάσταση ερυθροπυρώσεως, διαβιβάζονται $3{,}7\,g$ ατμών μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης. Μετά την πλήρη καύση της αλκοόλης και την απομάκρυνση των προϊόντων της καύσεώς της, το βάρος του σωλήνα ελαττώθηκε κατά $9{,}6\,g$.

* α) Να βρεθεί ο μοριακός τύπος της αλκοόλης και να γραφούν όλα τα ισομερή της.
β) Με ποιο από τα παραπάνω ισομερή, ως μοναδική ένωση μπορούμε να παρασκευάσουμε βουτανικό βουτυλεστέρα; Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων της παρασκευής αυτής.
Δίνονται ΑΒ: $H = 1, O = 16, C = 12$.

[Απάντηση: α) $C_4H_{10}O$, β) 1-βουτανόλη]

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1986 (1η & 2η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

α) Τι είναι τα ρυθμιστικά διαλύματα; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα ρυθμιστικού διαλύματος. Τι είναι δείκτες και που χρησιμοποιούνται;

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1985 (1η & 2η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 1ο

* β) Να δώσετε τον ορισμό της υδρολύσεως και του βαθμού υδρολύσεως. Ποιες τιμές μπορεί να πάρει ο βαθμός υδρολύσεως; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα άλατα ανάλογα με το είδος του ιόντος του άλατος που υδρολύεται;

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

α) Πως εκδηλώνεται ο ασθενής όξινος χαρακτήρας του ακετυλενίου; Να αναφέρετε σχετικά παραδείγματα.

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

$25\,mL$ υδατικού διαλύματος ασθενούς βάσεως BOH συγκεντρώσεως $2M$ αραιώνονται με προσθήκη νερού μέχρι τελικού όγκου $100\,mL$.
α) Να βρεθεί ο λόγος των βαθμών διαστάσεως *(σημείωση: εννοεί «ιοντισμού»)* της βάσεως πριν και μετά την αραίωση.
β) Στα $100\,mL$ του αραιωμένου διαλύματος της βάσεως προσθέτουμε $100\,mL$ διαλύματος υδροχλωρικού οξέος συγκεντρώσεως $0{,}25\,N$ *(σημείωση: δηλαδή* $0{,}25\,M$*)* . Ποιο είναι το pH του νέου διαλύματος που προκύπτει; Δίνονται η σταθερά διαστάσεως *(σημείωση: εννοεί «ιοντισμού»)* της βάσης $K_b = 10^{-6}$ και η σταθερά του γινομένου των συγκεντρώσεων των ιόντων του νερού $K_w = 10^{-14}$. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους $25°C$. Στις παραπάνω συνθήκες η υδρόλυση του κατιόντος B^+ είναι αμελητέα και δεν λαμβάνεται υπ' όψιν.

[Απάντηση: α) $1/2$*, β) 8]*

ΖΗΤΗΜΑ 4ο

Η ένωση $C_4H_{10}O$ παρουσιάζει τις παρακάτω χημικές ιδιότητες: 1) αντιδρά με μεταλλικό νάτριο, 2) αποχρωματίζει όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, 3) αντιδρά με αλκοολικό διάλυμα ιωδίου και δίνει ιωδοφόρμιο. Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος και η ονομασία της ενώσεως; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας δίνοντας και τις σχετικές αντιδράσεις.

[Απάντηση: 2-βουτανόλη]

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1984 (1η & 2η ΔΕΣΜΗ)

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

* α) Πώς μεταβάλλεται η οξειδωτική και η αναγωγική ικανότητα των στοιχείων σε σχέση με την ηλεκτραρνητικότητα και την ηλεκτροθετικότητά τους και σε σχέση με τη θέση τους στο περιοδικό σύστημα;

β) Πού οδηγεί ο πολυμερισμός 1) του ακετυλενίου, 2) του ισοπρενίου, 3) του βουταδιενίου, 4) του χλωροπρενίου;

ΖΗΤΗΜΑ 4ο

* Το αιθερικό διάλυμα ενός αλκυλοβρωμιδίου (Α) με χημικό τύπο RBr σχηματίζει με μεταλλικό μαγνήσιο την αντίστοιχη ένωση Grignard. Η ένωση αυτή επιδρά σε ακεταλδεΰδη και το προϊόν υδρολύεται. Η οργανική ένωση (Β) που σχηματίζεται, μετατρέπεται με την επίδραση υδροβρωμίου, στις κατάλληλες συνθήκες, σε αλκυλοβρωμίδιο (Γ) του οποίου η ένωση Grignard υδρολύεται και δίνει αλκάνιο (Δ). Με δεδομένο ότι το ίδιο αλκάνιο (Δ) σχηματίζεται και από το αρχικό αλκυλοβρωμίδιο (Α) με τη μέθοδο Wurtz ζητείται να προσδιοριστούν και να ονομαστούν οι ενώσεις (Α) και (Δ).

[Απάντηση: βρωμοαιθάνιο, βουτάνιο]