

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β΄ ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΘΕΤΙΚΗ
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Τετάρτη 15 Απριλίου 2015

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A.1. Ο ελάχιστος ατομικός αριθμός του στοιχείου που έχει ίσο αριθμό πλήρως συμπληρωμένων με ηλεκτρόνια s και d ατομικών τροχιακών στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:

- α. $Z = 24$
- β. $Z = 26$
- γ. $Z = 36$
- δ. $Z = 38$

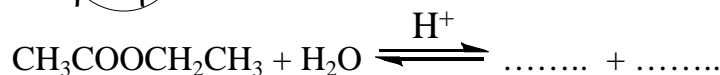
Μονάδες 5

A.2. Ένα άτομο X στη θεμελιώδη κατάσταση έχει δύο ηλεκτρόνια με $n = 1$, οκτώ ηλεκτρόνια με $n = 2$, δεκατρία ηλεκτρόνια με $n = 3$ κι ένα ηλεκτρόνιο με $n = 4$. Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή γι αυτό το άτομο X;

- α. Είναι αμέταλλο.
- β. Δεν είναι παραμαγνητικό.
- γ. Στο άτομο του X, από τα δεκατρία ηλεκτρόνια με $n=3$ τα εννέα ηλεκτρόνια έχουν την ίδια τιμή του κβαντικού αριθμού spin (m_s).
- δ. Στο άτομο του X, υπάρχουν έξι ηλεκτρόνια με $m_l = -1$.

Μονάδες 5

A.3. Κατά την αντίδραση:



Γίνεται υποκατάσταση:

- α. Του αιθυλίου CH_3CH_2 από H.
- β. Της αιθόξυ ομάδας OCH_2CH_3 από OH.
- γ. Του αιθυλίου CH_3CH_2 από OH.
- δ. Της αιθόξυ ομάδας OCH_2CH_3 από H.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Χλ3Θ(ε)

- A.4.** Σε υδατικό διάλυμα CH_3NH_2 διαλύεται στερεό NaOH , χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας. Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένη;
- Για την CH_3NH_2 η σταθερά ιοντισμού K_b μένει σταθερή κι ο βαθμός ιοντισμού (α) μειώνεται.
 - Ο βαθμός ιοντισμού (α) της CH_3NH_2 μειώνεται κι ο αριθμός mol OH^- του διαλύματος αυξάνεται.
 - Η συγκέντρωση των ιόντων CH_3NH_3^+ στο διάλυμα μειώνεται και το pOH του διαλύματος αυξάνεται.
 - Η συγκέντρωση των ιόντων CH_3NH_3^+ κι η συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα μειώνονται.

Μονάδες 5

- A.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.
- Αναμιγνύουμε ίσους όγκους υδατικού διαλύματος NH_4Cl και υδατικού διαλύματος CH_3COONa . Το υδατικό διάλυμα που προκύπτει στους 25°C , θα έχει $\text{pH} = 7$. Δίνεται $K_b(\text{NH}_3) = K_a(\text{CH}_3\text{COOH})$.
 - Ένα άτομο υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση, όταν απορροφήσει ενέργεια ίση με 10^{17} J, μετατρέπεται σε H^+ .
 - Οι αλκοόλες είναι βάσεις γιατί αντιδρούν με καρβοξυλικά οξέα και σχηματίζουν εστέρες.
 - Η μεθανάλη (HCHO) με πλήρη οξείδωση μετατρέπεται σε CO_2 ($\text{O}=\text{C}=\text{O}$). Ο υβριδισμός του ατόμου άνθρακα στην οξείδωση αυτή μεταβάλλεται από sp^2 σε sp .
 - Αν ένα υδατικό διάλυμα HClO_4 με $\text{pH} = 4$ στους 25°C , κι όγκου 10 mL, αραιωθεί σε τελικό όγκο 10 L, το τελικό διάλυμα στους 25°C , θα έχει $\text{pH} = 7$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B.1.** Ο παρακάτω πίνακας περιέχει τα χημικά στοιχεία $\Sigma_{(1)}$ έως $\Sigma_{(7)}$, με τις ενέργειες πρώτου ιοντισμού:

Στοιχείο	$\Sigma_{(1)}$	$\Sigma_{(2)}$	$\Sigma_{(3)}$	$\Sigma_{(4)}$	$\Sigma_{(5)}$	$\Sigma_{(6)}$	$\Sigma_{(7)}$
Ατομικός Αριθμός	Z	Z+1	Z+3	Z+4	Z+5	Z+6	Z+7
$E_{i(1)}$ (KJ/mol)	800,6	1086,5	1313,9	1681	2080,7	495,8	737,7

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

Αν το στοιχείο $\Sigma_{(4)}$ έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού απ' όλα τα στοιχεία της ομάδας του, να βρείτε:

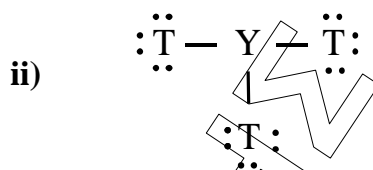
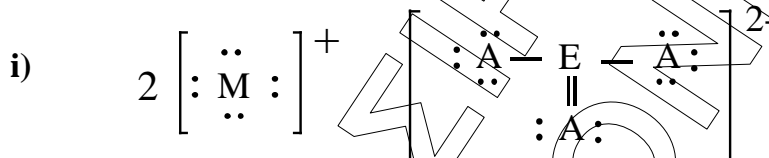
α. Σε ποιά ομάδα και σε ποιά περίοδο ανήκει το κάθε στοιχείο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

β. Να συγκρίνετε την ενέργεια δεύτερου ιοντισμού των στοιχείων $\Sigma_{(6)}$ και $\Sigma_{(7)}$. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

γ. Στις παρακάτω δομές Lewis τα γράμματα Α, Τ, Υ, Ε, και Μ, συμβολίζουν ορισμένα από τα στοιχεία $\Sigma_{(1)}$ έως $\Sigma_{(7)}$. Να βρείτε ποια είναι αυτά τα στοιχεία καθώς και το είδος των υβριδικών τροχιακών των στοιχείων Ε και Υ στις παρακάτω ενώσεις τους. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.



Μονάδες 4

δ. Στο ιόν $\Sigma_{(1)}^{4+}$ η επίλυση της εξίσωσης Schrödinger για το ηλεκτρόνιο οδηγεί στις κυματοσυναρτήσεις ψ . Έστω ότι η τιμή της ψ στη θέση Α είναι, $\psi = 0,1$ και στη θέση Β είναι, $\psi = -0,3$. Να συγκρίνετε τις πιθανότητες $P(A)$ και $P(B)$, να βρεθεί το ηλεκτρόνιο στις θέσεις Α και Β αντίστοιχα. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

B.2. α. Να παρασκευάσετε την αλκοόλη 3-μέθυλο-3-εξανόλη, με όλους τους δυνατούς τρόπους, με την χρήση κατάλληλων αντιδραστηρίων Grignard και καρβονυλικών ενώσεων. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων.

β. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων του 2-υδροξυπροπανικού οξέος (γαλακτικό οξύ) με α) CH_3COOH , β) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και γ) περίσσεια Na.

Μονάδες 6

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

B.3. Δίνονται έξι δοχεία που περιέχουν υδατικά διαλύματα συγκέντρωσης 0,1 Μ. Σε κάθε δοχείο περιέχεται ένα μόνο διάλυμα. Στα δοχεία 1, 2, 3 υπάρχουν τα διαλύματα, HCl, NH₄Cl, KCl, χωρίς να ξέρουμε σε ποιο δοχείο είναι το κάθε διάλυμα. Στα δοχεία 4, 5, 6 υπάρχουν τα διαλύματα, NaOH, NH₃, NaBr, χωρίς να ξέρουμε σε ποιο δοχείο είναι το κάθε διάλυμα.

Αναμειγνύουμε ίσους όγκους διαλυμάτων σε κάθε περίπτωση και παρατηρούμε τα εξής:

- α. Με ανάμειξη των διαλυμάτων των δοχείων 1 και 4 προκύπτει βασικό διάλυμα.
- β. Με ανάμειξη των διαλυμάτων των δοχείων 1 και 5 προκύπτει όξινο διάλυμα.
- γ. Με ανάμειξη των διαλυμάτων των δοχείων 2 και 5 προκύπτει ουδέτερο διάλυμα.
- δ. Με ανάμειξη των διαλυμάτων των δοχείων 3 και 4 προκύπτει ουδέτερο διάλυμα.

1) Να βρείτε ποιο διάλυμα υπάρχει σε κάθε δοχείο και να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων.

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C και για την NH₃ K_b > 10⁻⁵.

Μονάδες 6

2) Να αναφέρετε τρεις τρόπους παρασκευής ρυθμιστικού διαλύματος αναμειγνύοντας το περιεχόμενο δύο δοχείων κάθε φορά από τα παραπάνω διαλύματα και χρησιμοποιώντας τους αναγκαίους όγκους των διαλυμάτων. Να εξηγήσετε γράφοντας και τις χημικές εξισώσεις όπου είναι απαραίτητο.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1. α. Κορεσμένος εστέρας Α με μοριακό τύπο C₆H₁₂O₂ υδρολύεται παρουσία H₂SO₄, οπότε παράγονται οι οργανικές ενώσεις Β και Γ. Η ένωση Β, αντιδρά με I₂ παρουσία NaOH και δίνει κίτρινο ίζημα. Η ένωση Β, αντιδρά επίσης με SOCl₂ κι η οργανική ένωση Δ που προκύπτει, με προσθήκη Mg σε απόλυτο αιθέρα μετατρέπεται σε αντιδραστήριο Grignard. Το αντιδραστήριο Grignard αντιδρά με αιθανάλη και μετά από προσθήκη νερού στο ενδιάμεσο προϊόν προκύπτει οργανική ένωση Ε με μοριακό τύπο C₆H₁₃OH. Στην ένωση Δ, προσθέτουμε KCN και στο οργανικό προϊόν γίνεται προσθήκη περίσσειας νερού σε όξινο περιβάλλον, οπότε προκύπτει η ένωση Ζ. Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ.

Μονάδες 6

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

β. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των σταδίων της αντίδρασης της ένωσης Β με το διάλυμα $I_2/NaOH$.

Μονάδες 3

Γ.2. Σε 5 δοχεία Α, Β, Γ, Δ, Ε υπάρχουν οι ενώσεις C_2H_6O , $CH_3CH=O$, C_3H_6O , CH_3CH_2COOH και $C_2H_4O_2$.

α. Προσθέτουμε σε δείγματα από τα δοχεία νάτριο (Na) και παρατηρούμε φυσαλίδες στα δοχεία Α και Γ.

β. Προσθέτουμε σε δείγματα από τα δοχεία διάλυμα $I_2/NaOH$ και παρατηρούμε κίτρινο ίζημα στα δοχεία Α και Δ.

γ. Προσθέτουμε σε δείγματα από τα δοχεία αντιδραστήριο Fehling και παρατηρούμε ίζημα στα δοχεία Δ και Ε.

Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι όλων των παραπάνω οργανικών ενώσεων καθώς και το περιεχόμενο κάθε δοχείου.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων.

Μονάδες 8

Γ.3. Δίνεται ισομοριακό μείγμα μάζας 14,8 g που περιέχει τις οργανικές ενώσεις Α, Β, Γ. Η ένωση Α είναι κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη, η ένωση Β είναι κορεσμένη μονοσθενής αλδεΐδη κι η ένωση Γ είναι κορεσμένη μονοσθενής κετόνη. Το μείγμα δίνει με επίδραση διαλύματος $I_2/NaOH$ 118,2 g κίτρινου ιζήματος, ενώ η ίδια ποσότητα του μείγματος δίνει με προσθήκη αντιδραστήριου Tollens 21,6 g ιζήματος. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των Α, Β, Γ.

Δίνονται $A_r(C = 12, H = 1, O = 16, I = 127, Ag = 108)$.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1. Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα του ασθενούς οξέος HA σε διαφορετικές θερμοκρασίες ($\theta_1, \theta_2, \theta_3$), με συγκεντρώσεις C_1, C_2, C_3 αντίστοιχα. Αν για τους βαθμούς ιοντισμού του οξέος στα παραπάνω διαλύματα ισχύει:

$$\frac{1}{\alpha_1} = \frac{2}{\alpha_2} = \frac{3}{\alpha_3}$$

αντίστοιχα, να συγκρίνετε τις θερμοκρασίες των τριών διαλυμάτων. Δίνεται ότι

$C_2 = 2C_1$ και $C_1 = 3C_3$. Για κάθε διάλυμα ισχύει $\frac{K_a}{C} < 0,01$.

Μονάδες 4

Δ.2. Δίνονται 100 mL υδατικού διαλύματος πρωτοταγούς αμίνης (Α) $C_nH_{2n+1}NH_2$ ($n \geq 1$), που περιέχουν διαλυμένα 4,5 g της αμίνης (Α).

Το παραπάνω διάλυμα έχει το ίδιο pH με υδατικό διάλυμα $Ba(OH)_2$ 0,005 M.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

- α. Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος της αμίνης (A).
 β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων από τις οποίες παράγεται η αμίνη (A): i) από το κατάλληλο νιτρίλιο και ii) από το κατάλληλο αλκυλοχλωρίδιο.
 γ. Να γράψετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης με υδατικό διάλυμα HCl, της αμίνης (B) που είναι συντακτικά ισομερής με την αμίνη (A).
 Δίνονται: για την αμίνη (A) $K_b = 10^{-4}$, για το H_2O $K_w = 10^{-14}$ και σχετικές ατομικές μάζες $H = 1$, $C = 12$, $N = 14$.
 Δίνονται όλα τα διαλύματα στους $25^\circ C$ κι ότι τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 5

- Δ.3.** Δίνεται υδατικό διάλυμα του ασθενούς οξέος HA που περιέχει λίγες σταγόνες του δείκτη ΗΔ ($K_{aHA} = 10^{-8}$). Το διάλυμα ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα KOH 1 M. Για το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης απαιτήθηκαν 50 mL του πρότυπου διαλύματος. Στη συνέχεια στο διάλυμα προστέθηκαν 125 mL διαλύματος HNO_3 0,2 M και τότε βρέθηκε ότι στο τελικό διάλυμα ισχύει ότι $[HA] = 1000[\Delta^-]$.
 Να βρεθεί η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.
 Δίνονται όλα τα διαλύματα στους $25^\circ C$ κι ότι τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 7

- Δ.4.** Αναμιγνύουμε 50 mL υδατικού διαλύματος που περιέχει NaOH 0,2 M και 50 mL υδατικού διαλύματος CH_3COONa 0,2 M και προκύπτουν 100 mL υδατικού διαλύματος Y_1 .
 α. Να βρεθεί στο διάλυμα Y_1 , η συγκέντρωση του CH_3COOH κι η συγκέντρωση των OH^- που προέρχονται από τον αυτοϊοντισμό του H_2O .

Μονάδες 4

- β. Ποιά ποσότητα (σε mol) HCl πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Y_1 , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να προκύψει τελικό διάλυμα Y_2 με $pH = 5$.

Δίνονται όλα τα διαλύματα στους $25^\circ C$, για το CH_3COOH $K_a = 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$. Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 5

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ