

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

Ημερομηνία: Παρασκευή 20 Απριλίου 2012

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

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.

A1. Η ηλεκτρονική δομή του ${}_{24}\text{Cr}$, στην θεμελιώδη κατάσταση, είναι:

- α) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
- β) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$
- γ) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
- δ) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

μονάδες 5

A2. Αν διάλυμα NH_4A έχει $\text{pH} = 8$ σε θερμοκρασία 25°C , τότε:

- α) το HA είναι ισχυρό οξύ
- β) το HA είναι ασθενές οξύ με $K_a(\text{HA}) > K_b(\text{NH}_3)$
- γ) το HA είναι ασθενές οξύ με $K_a(\text{HA}) = K_b(\text{NH}_3)$
- δ) το HA είναι ασθενές οξύ με $K_a(\text{HA}) < K_b(\text{NH}_3)$

μονάδες 5

A3. Στο φάσμα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου που προκύπτει από την μετάπτωση του ηλεκτρονίου από την στιβάδα Μ στην στιβάδα Κ, το μέγιστο πλήθος φασματικών γραμμών που μπορούν να καταγραφούν είναι:

- α) μία
- β) δύο
- γ) τρεις
- δ) έξι

μονάδες 5

A4. Στην ένωση $CH_2 = C = CH_2$, μεταξύ δύο διαδοχικών ατόμων του άνθρακα υπάρχουν:

- α) δύο πι (π) δεσμοί με επικάλυψη p τροχιακών
- β) ένας πι (π) δεσμός με επικάλυψη p τροχιακών και ένας σίγμα (σ) του τύπου $sp^3 - sp^2$
- γ) ένας πι (π) δεσμός με επικάλυψη p τροχιακών και ένας σίγμα (σ) του τύπου $sp^2 - sp^2$
- δ) ένας πι (π) δεσμός με επικάλυψη p τροχιακών και ένας σίγμα (σ) του τύπου $sp - sp^2$.

μονάδες 5

A5. 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 ενεργειακή ταξινόμηση των υποστιβάδων στο κατιόν ${}_2He^+$ είναι $1s < 2s = 2p < 3s = 3p = 3d$.
- β) Το οξικό οξύ συμπεριφέρεται σε κάθε διάλυμα ως ασθενές οξύ.
- γ) Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA σε υδατικό διάλυμα είναι $0,4$, ενώ του οξέος HB σε υδατικό διάλυμα ίδιας θερμοκρασίας, είναι $0,6$. Επομένως, το HB είναι ισχυρότερο οξύ.
- δ) Οι M και N είναι ασθενείς βάσεις. Αν $K_b(M) < K_b(N)$ τότε η αντίδραση $M + NH^+ \rightleftharpoons MH^+ + N$ είναι μετατοπισμένη δεξιά.
- ε) Υδατικό διάλυμα CH_3OH στους $30^\circ C$ έχει $pH > 7$.

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα επόμενα στοιχεία: ${}_6C$, ${}_{12}Mg$, ${}_{15}P$ και ${}_Z X$.

- α) Να βρεθεί ο ελάχιστος ατομικός αριθμός (Z) του στοιχείου X αν γνωρίζουμε ότι αυτό διαθέτει ίσο αριθμό πλήρως συμπληρωμένων s και p ατομικών τροχιακών και συνολικό άθροισμα sp των ηλεκτρονίων του ίσο με $+\frac{1}{2}$. (μονάδες 2)
- β) Ένα από τα παραπάνω στοιχεία διαθέτει τις παρακάτω ενέργειες ιοντισμού: $E_{i1} = 286 \text{ kJ/mol}$, $E_{i2} = 491 \text{ kJ/mol}$, $E_{i3} = 3208 \text{ kJ/mol}$, $E_{i4} = 3604 \text{ kJ/mol}$. Να δικαιολογήσετε σε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία μπορούν να ανήκουν οι τιμές αυτές. (μονάδες 2)

- γ) Να γραφούν οι δομές κατά Lewis των ενώσεων CO_2 , PCl_5 , CH_3MgBr .
(μονάδες 4,5)
- δ) Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Ψ που ανήκει στην ίδια περίοδο με το Χ και σχηματίζει βασικό οξείδιο του τύπου Ψ_2O . (μονάδες 1,5)

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: ${}_8O$, ${}_{17}Cl$, ${}_{35}Br$, ${}_1H$.

μονάδες 10

B2. Διαθέτουμε τρία διαλύματα Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 των μονόξινων βάσεων Α, Β και Γ αντίστοιχα. Σε κάθε ένα από τα διαλύματα πραγματοποιήθηκαν:

- i) μέτρηση pH του αρχικού διαλύματος,
ii) ογκομέτρηση δείγματος 10 mL με πρότυπο διάλυμα HCl .

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Μετρήσεις		A	B	Γ
i	pH αρχικού διαλύματος	11	10	11
ii	όγκος πρότυπου δ/τος HCl (mL)	5	5	50

α) Να εξηγήσετε ποια από τις βάσεις είναι ισχυρότερη.

μονάδες 3

β) Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε μέτρηση pH του διαλύματος που προκύπτει μετά από αραίωση δείγματος όγκου 10 mL με νερό στον εκατονταπλάσιο όγκο.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Μετρήσεις		A	B	Γ
i	pH αρχικού διαλύματος	11	10	11
iii	pH αραιωμένου διαλύματος	9	9	10

Να εξηγήσετε γιατί μια από τις βάσεις είναι ισχυρή.

μονάδες 2

γ) Ποιος από τους δείκτες που ακολουθούν είναι καταλληλότερος για την ογκομέτρηση κάθε διαλύματος βάσης;

- γ1) 2,4 – δινιτροφαινόλη ($k_a = 10^{-3}$).
γ2) Κυανό της βρωμοθυμόλης ($k_a = 10^{-7}$).
γ3) Φαινολοφθαλείνη ($k_a = 10^{-9}$).

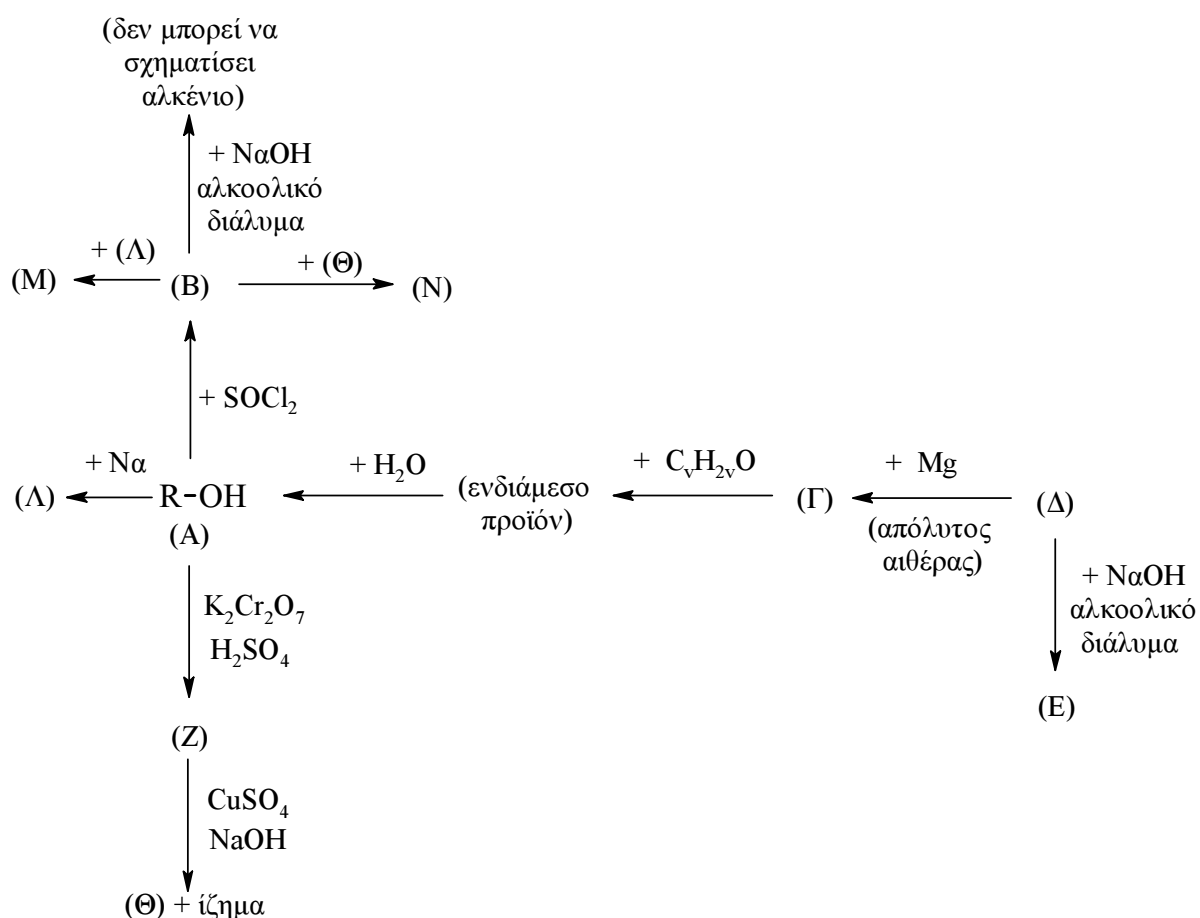
μονάδες 2

- B3.** Υδρογονάνθρακας **A** έχει εννέα σ (σίγμα) και δύο π (πι) δεσμούς.
- α)** Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα; (μονάδες 2)
- β)** Αν η ένωση **A** μπορεί να δώσει αντίδραση πολυμερισμού τύπου 1,4 να βρεθεί ο συντακτικός της τύπος. (μονάδες 2)
 Πως μπορεί να παρασκευαστεί με πρώτη ύλη την ένωση **A** το τεχνητό καουτσούκ; (μονάδες 1)
- γ)** Ένωση **B** που αποτελεί ισομερές ομόλογης σειράς της **A** δεν αντιδρά με μεταλλικό νάτριο. Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος της ένωσης **B** (μονάδες 1) και να εξηγήσετε αν όλα τα άτομα άνθρακα της ένωσης βρίσκονται στην ίδια ευθεία. (μονάδες 2)

μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Αν η σχετική μοριακή μάζα της οργανικής ένωσης (A) είναι ίση με 88, να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων A, ... N, στο παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



μονάδες 15

Γ2. Να βρεθεί ο όγκος διαλύματος $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$ συγκέντρωσης $0,1 M$ που μπορεί να αποχρωματιστεί κατά την πλήρη μετατροπή $52,8 g$ της ένωσης (Α) στην ένωση (Ζ).

μονάδες 4

Γ3. Σε $7,8 g$ ισομοριακού μίγματος δύο οργανικών ενώσεων του τύπου $C_kH_{2k+2}O$ επιδρούμε με περίσσεια μεταλλικού νατρίου (Na) και εκλύεται αέριο υδρογόνο όγκου $1,12 L$ μετρημένο σε *stp* συνθήκες.

Σε ίση ποσότητα μίγματος επιδρούμε με περίσσεια διαλύματος $KMnO_4$ οξεισμένου με H_2SO_4 , οπότε εκλύεται αέριο CO_2 όγκου $2,24 L$ μετρημένο σε *stp* συνθήκες. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων του μίγματος, και να δικαιολογηθεί η απάντησή σας.

μονάδες 6

Δίνονται: $A_r(H) = 1$, $A_r(C) = 12$, $A_r(O) = 16$.

Όλες οι παραπάνω αντιδράσεις θεωρούνται πλήρεις και μονόδρομες και σε όλες παράγονται μόνο τα κύρια προϊόντα.

ΘΕΜΑ Δ

Σε διάλυμα Δ1 μονοβασικού οξέος HA συγκέντρωσης $C_1 = 0,1M$ βρέθηκε $[H_3O^+] = 10^8 [OH^-]$.

Δ1. Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA .

μονάδες 5

Δ2. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθεί το διάλυμα Δ1 με διάλυμα Δ2 άλατος NaA με $pH = 9$, ώστε να προκύψει διάλυμα με $pH = 5$.

μονάδες 6

Δ3. Πόσα *mol* HCl πρέπει να προσθέσουμε σε $200 ml$ διαλύματος Δ3 άλατος NaA και συγκέντρωσης $C_3 = 0,2M$ ώστε να προκύψει διάλυμα όγκου $200 ml$ με $pH = 2$.

μονάδες 8

Δ4. Σε $200 ml$ διαλύματος Δ1 προσθέτουμε ασβέστιο (Ca) οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ4 όγκου $200 ml$, ενώ εκλύεται αέριο υδρογόνο όγκου $224 ml$ μετρημένα σε *stp*. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ4.

μονάδες 6

Δίνονται:

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25^\circ C$, $K_w = 10^{-14}$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.