

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.

Α1. 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

Α2. 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

Α3. 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

$$\text{με } +\frac{1}{2}. \text{ (μονάδες 2)}$$

- 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)

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2012

E_3.Xλ3Θ(ε)

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 X και σχηματίζει βασικό οξείδιο του τύπου Ψ_2O . (μονάδες 1,5)

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: $8O$, $17Cl$, $35Br$, $1H$.

μονάδες 10

B2. Διαθέτουμε τρία διαλύματα Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 των μονόξινων βάσεων A, B 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 αραιώση 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 ($k_a = 10^{-9}$).

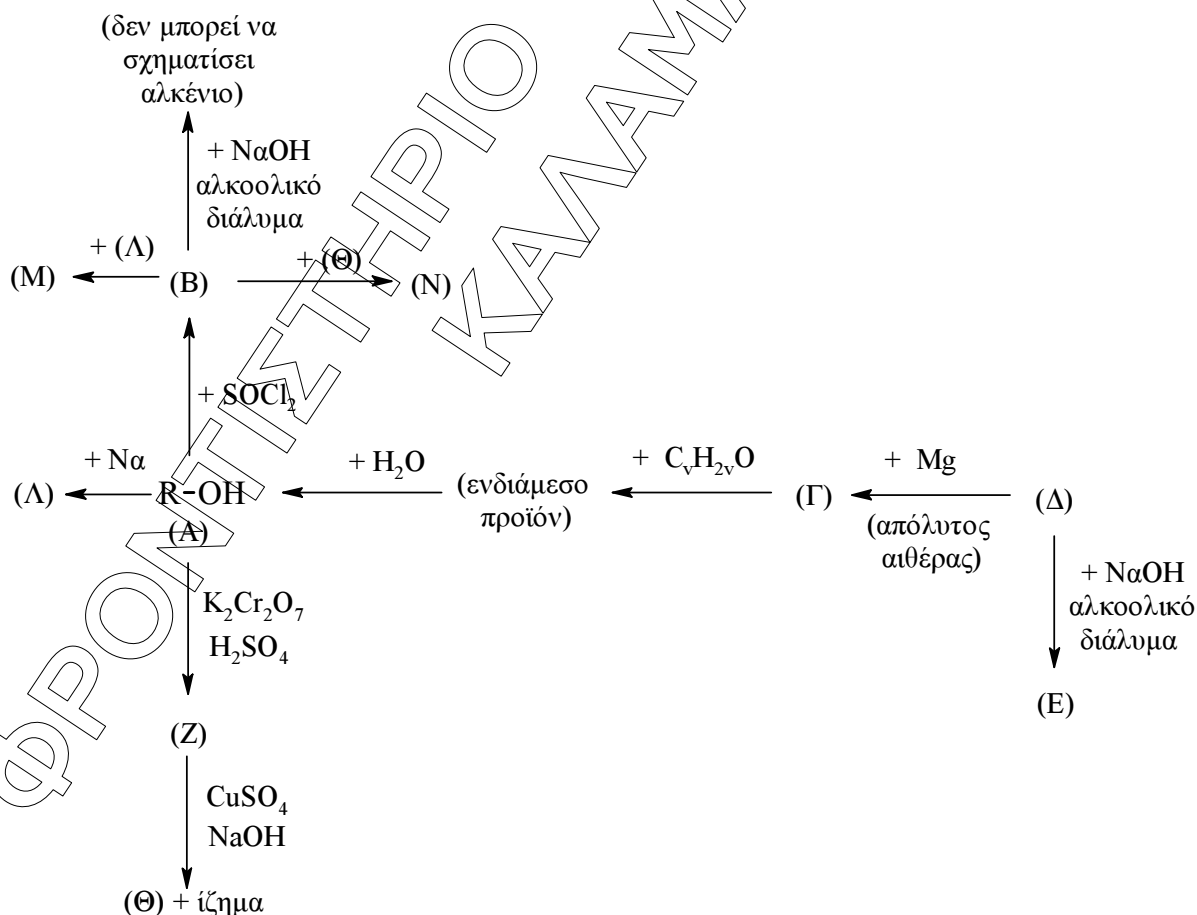
μονάδες 2

- B3.** Υδρογονάνθρακας **A** έχει εννέα σ (σίγμα) και δύο π (πι) δεσμούς:
- Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα; (μονάδες 2)
 - 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)
 - 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

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2012

E_3.Xλ3Θ(ε)

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.