



Γ.Κονδύλη 1 & Όθωνος-Μαρούσι
Τηλ. Κέντρο: 210-61.24.000, <http://www.akadimos.gr>

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Επιμέλεια θεμάτων: Βελαώρας Βασίλειος, Χημικός

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α4 να επιλέξετε στη σωστή απάντηση.

Α1. Η μεγαλύτερη διαφορά στην ατομική ακτίνα είναι μεταξύ των:

- i. ${}_{3}\text{Li}$ και ${}_{9}\text{F}$ ii. ${}_{3}\text{Li}^{+}$ και ${}_{9}\text{F}^{-}$ iii. ${}_{3}\text{Li}^{+}$ και ${}_{8}\text{O}^{2-}$ iv. ${}_{8}\text{O}^{2-}$ και ${}_{9}\text{F}^{-}$

Α2. Ποιο είναι το pH ενός υδατικού διαλύματος που περιέχει 100mL NaOH 0,05M, 200mL HCl 0,05M και 100mL H_2O ;

- i. 2 ii. 12 iii. 7 iv. 4

Α3. Σε ποια από τις επόμενες αντιδράσεις το H_2S συμπεριφέρεται ως οξειδωτικό;

- i. $\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
ii. $\text{H}_2\text{S} + \text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2$
iii. $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{HBr} + \text{S}$
iv. $\text{H}_2\text{S} + \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{ZnS} + 2\text{HCl}$

Α4. Πόσοι σ δεσμοί υπάρχουν στο μόριο του διαιθυλοαιθέρα;

- i. 14 ii. 12 iii. 8 iv. 18

Μονάδες 20

Α5. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις επόμενες προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη.

- α. Η ενέργεια ενεργοποίησης για μία συγκεκριμένη αντίδραση δε μεταβάλλεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

- β. Η ενθαλπία 1 mol CO₂ σε θερμοκρασία 25°C και πίεση 1 atm είναι ίδια, ανεξάρτητα με τον τρόπο που παρασκευάστηκε το CO₂.
- γ. Η σταθερά ισορροπίας K_c σε όλες τις αμφίδρομες αντιδράσεις είναι καθαρός αριθμός.
- δ. Το μήκος κύματος ενός ηλεκτρονίου είναι μικρότερο από το μήκος κύματος ενός πρωτονίου, όταν τα δύο σωματίδια κινούνται με την ίδια ταχύτητα.
- ε. Υδατικό διάλυμα Ba(OH)₂ 10⁻²M έχει ίδιο pH με υδατικό διάλυμα KOH ίδιας συγκέντρωσης και ίδιας θερμοκρασίας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία: ³⁵Br, ⁸O, ²⁹Cu.

- α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των παραπάνω στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση. Να βρείτε τη θέση (τομέας, ομάδα, περίοδος) καθενός από τα παραπάνω στοιχεία στον περιοδικό πίνακα.

Μονάδες 3

- γ. Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου που ανήκει στην ίδια ομάδα με το Br και έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της ομάδας.

Μονάδες 3

B2. Να αντιστοιχίσετε κάθε χημική ισορροπία της στήλης I με μία μόνο μεταβολή που περιγράφεται στη στήλη II έτσι, ώστε αν η μεταβολή πραγματοποιηθεί στην αντιστοιχη ισορροπία να έχει σαν αποτέλεσμα τη μετατόπισή της προς τα δεξιά.

Στήλη I	Στήλη II
α. $2\text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}, \Delta H < 0$	i. αύξηση θερμοκρασίας
β. $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}, \Delta H > 0$	ii. ελάττωση όγκου του δοχείου
γ. $2\text{NO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}, \Delta H < 0$	iii. ελάττωση της θερμοκρασίας
δ. $\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}, \Delta H > 0$	iv. ελάττωση της ολικής πίεσης

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 6

B3. Για τα μονοπρωτικά οξέα HA, HB, HF και HD υπάρχουν τα εξής πειραματικά δεδομένα:

- Το οξύ HA έχει $K_a=3 \cdot 10^{-5}$ σε θερμοκρασία 25°C.
- Το οξύ HB έχει βαθμό ιοντισμού 10^{-2} σε διάλυμα συγκέντρωσης $10^{-1}M$ σε θερμοκρασία 25°C.
- Υδατικό διάλυμα οξέος HF συγκέντρωσης $10^{-2}M$ έχει $pH=2$ σε θερμοκρασία 25°C.
- Το οξύ HD έχει $K_a=10^{-6}$ σε θερμοκρασία 35°C.

α. Να διατάξετε τα οξέα αυτά κατά σειρά αυξανόμενης οξύτητας.

Μονάδες 2

β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

B4. Στο αιθάνιο το μήκος δεσμού C-C είναι $154 \cdot 10^{-12}m$ και η ισχύς του 376kJ/mol. Στο αιθένιο το μήκος δεσμού C=C είναι $133 \cdot 10^{-12}m$ και η ισχύς του 611kJ/mol.

Εξηγήστε γιατί στο αιθένιο η ισχύς του δεσμού C=C δεν είναι διπλάσια από την ισχύ του δεσμού C-C στο αιθάνιο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε αλκυλαλογονίδιο A προστίθεται Mg σε περιβάλλον άνυδρου (απόλυτου) αιθέρα και προκύπτει οργανική ένωση B, στην οποία προσθέτουμε καρβονυλική ένωση Γ. Το προϊόν υδρολύεται και μας δίνει την οργανική ένωση Δ ($C_4H_{10}O$). Η ένωση Δ, με περίσσεια διαλύματος $KMnO_4$ οξεισμένου με H_2SO_4 , μετατρέπεται σε μία μόνο οργανική ένωση E. Οι ενώσεις Γ και E αντιδρούν με I_2 παρουσία KOH και παράγεται κίτρινο ίζημα Z.

α. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων.

β. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ, Δ, E και Z.

Μονάδες 6 + 3

Γ2. Μία κορεσμένη, πρωτοταγής, μονοσθενής αλκοόλη μάζας 69g υφίσταται οξειδωση από το οξυγόνο του αέρα με θέρμανσή της πάνω από καταλύτη λευκόχρυσου. Η οξειδωση είναι μερική και οδηγεί σε δύο διαφορετικά προϊόντα. Ποσότητα ίση με το $\frac{1}{10}$ του υγρού μίγματος, που προέκυψε μετά από την παραπάνω οξειδωση, αντιδρά με

φελίγγειο υγρό, δίνοντας 12,87g ιζήματος. Άλλο $\frac{1}{10}$ του υγρού μίγματος, που προέκυψε μετά από την παραπάνω οξείδωση, απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή του 30mL διαλύματος NaOH 1M. Δίνονται: $A_{r(\text{Cu})}=63,5$, $A_{r(\text{C})}=12$, $A_{r(\text{O})}=16$, $A_{r(\text{H})}=1$.

α. Να προσδιορίσετε το μοριακό τύπο της παραπάνω αλκοόλης, αν γνωρίζετε ότι κατά την πλήρη αντίδρασή της με Na, ελευθερώνονται 16,8L αερίου σε STP συνθήκες.

Μονάδες 3

β. Να προσδιορίσετε τα mol των προϊόντων οξείδωσης της αλκοόλης, καθώς και τη μάζα της αλκοόλης που δεν οξειδώθηκε.

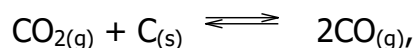
Μονάδες 6

Γ3. 4,6 g HCOOH ($M_r=46$) οξειδώνονται πλήρως από διάλυμα KMnO_4 0,5 M οξιμισμένο με H_2SO_4 και παράγεται αέριο Α.

α. Να υπολογίσετε τα mol του αερίου Α που παράγονται και τον όγκο του διαλύματος KMnO_4 που καταναλώθηκε για την πλήρη οξείδωση της παραπάνω ποσότητας HCOOH.

Μονάδες 3

β. Η ποσότητα του αερίου Α που παράχθηκε από την παραπάνω αντίδραση, απομονώνεται κατάλληλα και εισάγεται σε δοχείο όγκου $V = 2 \text{ L}$, όπου αποκαθίσταται η ισορροπία:



για την οποία $K_c=0,0125$ στους $\theta^\circ\text{C}$. Να υπολογίσετε τη σύσταση του μίγματος ισορροπίας στους $\theta^\circ\text{C}$.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Υδατικό διάλυμα CH_3COOH 0,1M έχει όγκο 500mL (διάλυμα Δ_1).

$\Delta 1$. Πόσα g καθαρού CH_3COOH πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Δ_1 , ώστε στο διάλυμα που προκύπτει (διάλυμα Δ_2) να μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH κατά 50%; (Κατά την προσθήκη του CH_3COOH ο όγκος του διαλύματος ΔΕΝ μεταβάλλεται).

Μονάδες 7

Δ2. Διαλύουμε 2g Ca σε νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 100mL (διάλυμα Δ₃). Σε 250mL από το διάλυμα Δ₂ προσθέτουμε 50mL από το διάλυμα Δ₃. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει (διάλυμα Δ₄).

Μονάδες 9

Δ3. Στο διάλυμα Δ₄ προσθέτουμε 10mL διαλύματος HCl 0,2M και αραιώνουμε με νερό, μέχρι όγκου 1L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Μονάδες 9

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C και $K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})} = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- $A_{r(\text{Ca})} = 40$, $A_{r(\text{C})} = 12$, $A_{r(\text{H})} = 1$, $A_{r(\text{O})} = 16$.
- $\log \frac{13}{12} = 0,03$.