

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΧΗΜΕΙΑ

ΜΑΪΟΣ 2023

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση στις προτάσεις Α1 έως Α5.

A1. Ποια από τις παρακάτω σειρές αύξησης του σημείου ζέσης είναι σωστή;

α) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

β) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

γ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

δ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$

Δίνονται:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ($M_r = 60$), $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$ ($M_r = 72$), $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ($M_r = 74$),
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ($M_r = 74$).

Μονάδες 5

A2. Με την προσθήκη 9L νερού σε 1L υδατικού διαλύματος μονοπρωτικού οξέος, τα mol των ιόντων H_3O^+ παραμένουν σταθερά. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένες;

α) Το οξύ είναι ισχυρό.

β) Η συγκέντρωση του οξέος γίνεται ίση με το $\frac{1}{10}$ της αρχικής.

γ) Το οξύ είναι ασθενές.

δ) Το pH αυξάνεται κατά μια μονάδα.

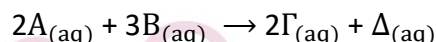
Μονάδες 5

A3. Στοιχείο ανήκει σε κύρια ομάδα Α και στην 4^η περίοδο του περιοδικού πίνακα. Το άθροισμα των τιμών m_s για το σύνολο των ηλεκτρονίων είναι $+\frac{3}{2}$. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου θα είναι ίσος με:

- α) 33 β) 23 γ) 15 δ) 51

Μονάδες 5

A4. Σε υδατικό διάλυμα πραγματοποιείται η χημική αντίδραση:

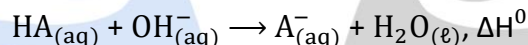


Σε σταθερή θερμοκρασία, αν αραιώσουμε το αρχικό διάλυμα σε διπλάσιο όγκο, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης υποτετραπλασιάζεται. Η τάξη της αντίδρασης είναι:

- α) 0 β) 1 γ) 2 δ) 4

Μονάδες 5

A5. Η πρότυπη ενθαλπία ιοντισμού του ασθενούς οξέος HA είναι $\Delta H_1^0 = x$ KJ/mol. Η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση είναι $\Delta H_2^0 = -57$ KJ/mol. Ποια είναι η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης εξουδετέρωσης:



- α) $(-x - 57)$ KJ β) $(x - 57)$ KJ γ) $(x + 57)$ KJ γ) -57 KJ

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Α) Ο Cu έχει ατομικό αριθμό $Z = 29$.

α) Ποια είναι η θέση του στον περιοδικό πίνακα;

β) Τα άτομα των στοιχείων Α και Β, στη θεμελιώδη κατάσταση, έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με κβαντικό αριθμό $\ell = 0$ με το άτομο του Cu. Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των χημικών στοιχείων Α και Β. Ποιο είναι περισσότερο παραμαγνητικό;

Μονάδες 1+2

Β) Το χημικό στοιχείο Be έχει μόνο τέσσερις ενέργειες ιοντισμού:

$$E_{i1} = 899 \text{ KJ/mol}, \quad E_{i2} = 1757 \text{ KJ/mol}, \quad E_{i3} = 14.848 \text{ KJ/mol}, \quad E_{i4} = 21.006 \text{ KJ/mol}$$

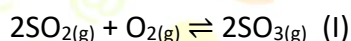
- α) i)** Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του Be;
- ii)** Να αιτιολογήσετε γιατί ισχύει η διάταξη $E_{i1} < E_{i2} \ll E_{i3}$;
- iii)** Να υπολογίσετε την ενέργεια που απαιτείται για την μετατροπή 0,2 mol ιόντων $\text{Be}_{(g)}^+$ σε $\text{Be}_{(g)}^{3+}$.
- iv)** Στο ιόν Be^{3+} να συγκρίνετε τις ενέργειες των τροχιακών 1s, 2s, 2p.

Μονάδες 1+2+2+1

- β)** Να συγκρίνετε το μέγεθος των ιόντων Be^{2+} και ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$.

Μονάδες 2

- B2. α)** Η σταθερά Kc είναι ίση με 4 σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ για την αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω θερμοχημική εξίσωση:



Σε τρία δοχεία περιέχονται 1 mol SO_2 στο πρώτο, 10 mol O_2 στο δεύτερο και 3 mol SO_3 στο τρίτο. Σε ποιο ή ποια από τα τρία δοχεία πρέπει να αυξήσουμε την ποσότητα του περιεχόμενου αερίου, ώστε αν αναμείξουμε τα περιεχόμενα των τριών δοχείων, μετά την αύξηση, σε ένα άλλο δοχείο όγκου 10L και θερμάνουμε το σύστημα σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ να μην μεταβληθεί η σύστασή του; Ποια θα είναι η νέα ποσότητα του αερίου που θα προσθέσουμε;

Μονάδες 7

- B3.** Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα που έχουν την ίδια θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$.

- Δ_1 : ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης C_1 , pH_1 .
- Δ_2 : άλατος NaA συγκέντρωσης C_2 , pH_2 .

α) Αν στη θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ ισχύει ότι: $\text{pH}_1 + \text{pOH}_2 = 7,5$ και $C_1 = C_2 = 0,1\text{M}$, να εξετάσετε αν η θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ είναι μικρότερη, μεγαλύτερη ή ίση των 25°C .

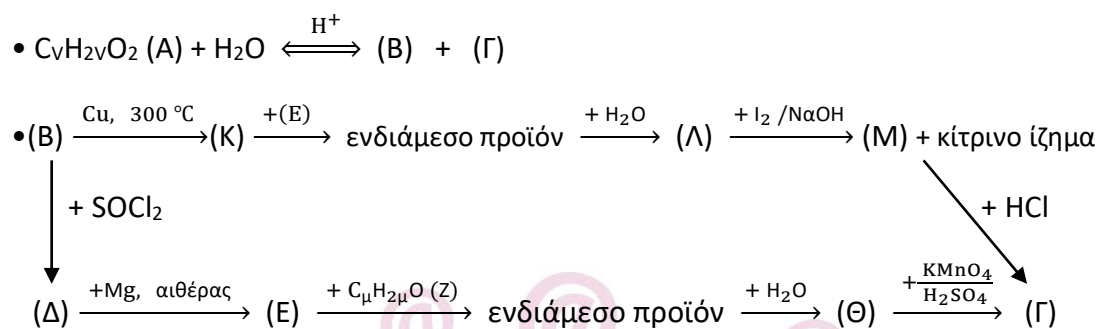
β) Αν το διάλυμα Δ_1 του οξέος HA συγκέντρωσης 0,1M έχει $\text{pH}_1 = 3$ στη θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, να συγκρίνετε την ισχύ των οξέων HA, CH_3COOH . Δίνεται $K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$ στους 25°C .

Επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το επόμενο διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων (A) έως (M).

Μονάδες 10

Γ2. Αναμειγνύουμε 3L υδατικού μοριακού διαλύματος (Δ_1) της ουσίας A συγκέντρωσης 2M με 2L υδατικού μοριακού διαλύματος (Δ_2) της ουσίας B συγκέντρωσης 1M και προκύπτει διάλυμα Δ_3 όγκου 5L. Οι διαλυμένες ουσίες αντιδρούν σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση.



Σε χρόνο $t = 100\text{sec}$ και σε θερμοκρασία $\theta^\circ C$ αποκαθίσταται χημική ισορροπία ($X_{.I_1}$).

α) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και την σταθερά K_c της ισορροπίας σε $\theta^\circ C$ αν για τις ωσμωτικές πιέσεις την στιγμή της ανάμειξης των δύο διαλυμάτων ($\Pi_{\text{αρχ.}}$) και στη $X_{.I_1}$ ($\Pi_{X_{.I_1}}$) ισχύει η σχέση: $\frac{\Pi_{\text{αρχ.}}}{\Pi_{X_{.I_1}}} = \frac{8}{7}$.

β) Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-100sec.

γ) Να υπολογίσετε πόσα mol ουσίας Γ πρέπει να διαλύσουμε στο διάλυμα Δ_3 χωρίς μεταβολή όγκου με σταθερή θερμοκρασία ώστε στη νέα χημική ισορροπία ($X_{.I_2}$) που θα αποκατασταθεί οι συγκεντρώσεις των A και Γ να είναι ίσες.

Μονάδες 3+1+3

Γ3. Πραγματοποιούνται οι ογκομετρήσεις των παρακάτω διαλυμάτων:

• 20mL διαλύματος (Δ_1) ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης C_1 (ογκομέτρηση I)

• 20mL διαλύματος (Δ_2) ασθενούς οξέος HB συγκέντρωσης C_2 (ογκομέτρηση II)

με το ίδιο πρότυπο διάλυμα NaOH σε θερμοκρασία $25^\circ C$ ($K_w = 10^{-14}$).

i) Στο Ι.Σ (ισοδύναμο σημείο) και των δύο ογκομετρήσεων, ο όγκος του πρότυπου διαλύματος που χρησιμοποιούμε είναι 40 mL.

ii) Πριν την προσθήκη του πρότυπου διαλύματος, το pH του ογκομετρούμενου διαλύματος για τις ογκομετρήσεις (I) και (II) είναι αντίστοιχα 3 και 2,5.

iii) Όταν χρησιμοποιούμε 20mL πρότυπου διαλύματος, οι τιμές pH των ογκομετρούμενων διαλυμάτων (I) και (II) είναι αντίστοιχα x και γ.

α) Να συγκρίνετε τις συγκεντρώσεις C_1 και C_2 των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 .

β) Να συγκρίνετε την ισχύ των οξέων HA και HB.

γ) Να συγκρίνετε τις τιμές x και γ.

Μονάδες 2+3+3

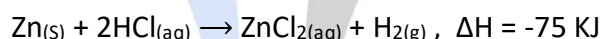
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα της ίδιας θερμοκρασίας:

Y_1 : διάλυμα HCl συγκέντρωσης 0,5M και όγκου 480mL

Y_2 : διάλυμα HCl συγκέντρωσης 1M και όγκου 200mL

Στα διαλύματα Y_1 και Y_2 προσθέτουμε περίσσεια κόκκων Zn ίδιου μεγέθους οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω θερμοχημική εξίσωση:

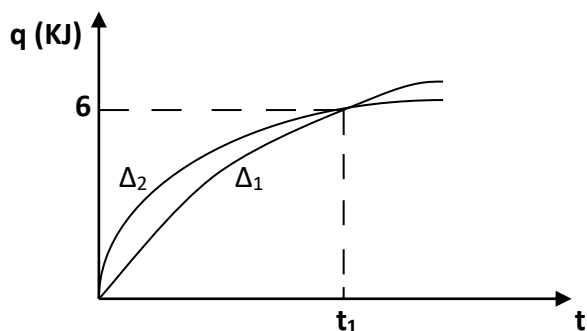


α) i) Αν η αντίδραση είναι απλή να εξετάσετε πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η αρχική ταχύτητα U_2 από την αρχική ταχύτητα U_1 της αντίδρασης στα διαλύματα Y_2 και Y_1 αντίστοιχα.

ii) Αν κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C διπλασιάζει την ταχύτητα, να υπολογίσετε πόσο θα πρέπει να αυξηθεί η θερμοκρασία του υδατικού διαλύματος HCl Y_1 , ώστε η αντίδραση να έχει ίδια αρχική ταχύτητα με την αντίδραση στο διάλυμα Y_2 . Όλοι οι παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα παραμένουν ίδιοι.

Μονάδες 2+2

β) Το ποσό θερμότητας που εκλύεται στα διαλύματα Y_1 και Y_2 σε σχέση με τον χρόνο φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



i) Να υπολογίσετε τον λόγο των μέσων ταχυτήτων $U_{M(1)}$ και $U_{M(2)}$ στο χρονικό διάστημα 0 έως t_1 στα διαλύματα Y_1 και Y_2 αντίστοιχα.

ii) Ποια σχέση συνδέει τις ταχύτητες U_1 , U_2 της αντίδρασης την χρονική στιγμή t_1 στα διαλύματα Y_1 και Y_2 αντίστοιχα;

Μονάδες 4+3

Δ2. α) Πόσα mol αέριας NH_3 πρέπει να προσθέσουμε σε 200mL του διαλύματος Y_1 , χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα (Y_3) με $pH = 9$; Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Y_3 .

β) Στο διάλυμα Y_3 προσθέτουμε σταγόνες από το δείκτη ΗΔ. Στο διάλυμα Y_4 που προκύπτει, ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη ΗΔ είναι $\alpha_{H\Delta} = \frac{1}{6}$. Να υπολογίσετε την σταθερά ιοντισμού του δείκτη ΗΔ.

γ) Στο διάλυμα Y_4 προσθέτουμε αέριο HCl, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Στο διάλυμα Y_5 που προκύπτει, για τις δύο συζυγείς μορφές του δείκτη ισχύει ότι $[H\Delta] = 15[\Delta^-]$. Να υπολογίσετε τον αριθμό mol HCl που προσθέσαμε.

Δίνονται: όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία $25^\circ C$, όπου $K_{b_{NH_3}} = 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$.

Μονάδες 4+3+7

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ