

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ · Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Νεκτάριος Λουκογεωργάκης

Διαγώνισμα προσομοίωσης Πανελλαδικών · εφ' όλης της ύλης · ΘΕΜΑΤΑ · ΥΨΗΛΗ ΔΥΣΚΟΛΙΑ

loukogeorgakis.gr

Διάρκεια: 3 ώρες · Όλα τα θέματα είναι υποχρεωτικά.

Δίνονται: όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C, όπου $K_w = 10^{-14}$ · $\log 2 = 0,3$ · $\log 3 = 0,48$ · A_r : H = 1, C = 12, O = 16, I = 127 · γραμμομοριακός όγκος αερίων σε STP: 22,4 L. Για τους υπολογισμούς να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Α

25 μονάδες

Για τις προτάσεις Α1 έως Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποιο από τα παρακάτω ιόντα έχει στη θεμελιώδη κατάσταση τον μεγαλύτερο αριθμό μονήρων ηλεκτρονίων; (${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{27}\text{Co}$, ${}_{29}\text{Cu}$)

- α. Fe^{2+}
- β. Fe^{3+}
- γ. Co^{3+}
- δ. Cu^+

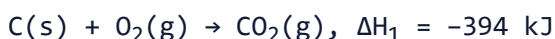
Μονάδες 5

A2. Για την αντίδραση $\text{X(g)} + 2\text{Ψ(g)} \rightarrow \text{Ω(g)}$ ο νόμος της ταχύτητας είναι $v = k[\text{X}][\text{Ψ}]$. Αν διπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης

- α. υποδιπλασιάζεται.
- β. γίνεται το 1/4 της αρχικής.
- γ. γίνεται το 1/8 της αρχικής.
- δ. δεν μεταβάλλεται.

Μονάδες 5

A3. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Η ενθαλπία της αντίδρασης $\text{C(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO(g)}$ είναι

- α. -677 kJ
- β. +111 kJ
- γ. -111 kJ
- δ. -283 kJ

Μονάδες 5

A4. Αναμειγνύονται ίσοι όγκοι διαλύματος NH_4Cl 0,1 M και διαλύματος CH_3COONa 0,1 M. Αν $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = K_b(\text{NH}_3)$, το pH του τελικού διαλύματος είναι

- α. μικρότερο από 7.
- β. ίσο με 7.
- γ. μεγαλύτερο από 7.
- δ. ίσο με το $\text{p}K_a$ του CH_3COOH .

Μονάδες 5

A5. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση και ταυτόχρονα αντιδρά με Na εκλύοντας H_2 ;

- α. προπανόνη
- β. 1-προπανόλη
- γ. 2-βουτανόλη
- δ. αιθανάλη

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

25 μονάδες

B1. Το ιόν X^{3+} ενός στοιχείου X της 4ης περιόδου έχει στη θεμελιώδη κατάσταση 5 ηλεκτρόνια στην υποστιβάδα 3d.

α) Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του X και να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου X και του ιόντος X^{3+} .

Μονάδες 2

β) Σε ποιον τομέα του περιοδικού πίνακα ανήκει το X; Να αιτιολογήσετε.

Μονάδες 2

γ) Πόσα ηλεκτρόνια του ατόμου X έχουν αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό $l = 1$ και πόσα είναι μονήρη;

Μονάδες 2

B2. Για την αντίδραση $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{Γ}(\text{g})$ μετρήθηκαν σε σταθερή θερμοκρασία οι αρχικές ταχύτητες:

Πείραμα	$[\text{A}]_0 (\text{M})$	$[\text{B}]_0 (\text{M})$	$v_0 (\text{M}\cdot\text{s}^{-1})$
1	0,1	0,1	$2\cdot 10^{-4}$
2	0,2	0,1	$8\cdot 10^{-4}$
3	0,2	0,3	$2,4\cdot 10^{-3}$

α) Να βρείτε τον νόμο της ταχύτητας και την τιμή της σταθεράς k με τις μονάδες της.

Μονάδες 3

β) Προτείνεται ο μηχανισμός: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{AB}$ (αργό στάδιο), $\text{AB} + \text{A} \rightarrow \text{Γ}$ (γρήγορο στάδιο). Είναι συμβατός με τα πειραματικά δεδομένα;

Μονάδες 1,5

γ) Ένας μαθητής ισχυρίζεται: «Αφού οι τάξεις ως προς A και B ταυτίζονται με τους συντελεστές, η αντίδραση είναι σίγουρα απλή». Να σχολιάσετε.

Μονάδες 1,5

B3. α) Να κατατάξετε κατά αυξανόμενη ισχύ τα οξέα: CH_3COOH , ClCH_2COOH , Cl_2CHCOOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.
Να αιτιολογήσετε με βάση το επαγωγικό φαινόμενο.

Μονάδες 3

β) Στο μόριο $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$ να βρείτε τον αριθμό των σ και των π δεσμών και το είδος υβριδισμού κάθε ατόμου άνθρακα.

Μονάδες 3

B4. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$, $\Delta H < 0$.

α) Εισάγεται στο δοχείο ποσότητα He, με σταθερό όγκο και θερμοκρασία. Να εξηγήσετε αν μετατοπίζεται η θέση της ισορροπίας.

Μονάδες 2

β) Ο όγκος του δοχείου διπλασιάζεται υπό σταθερή θερμοκρασία. Πώς μεταβάλλονται οι ποσότητες (mol) και οι συγκεντρώσεις των σωμάτων της ισορροπίας;

Μονάδες 3

γ) Πώς μεταβάλλονται η απόδοση της αντίδρασης και η τιμή της K_c αν αυξηθεί η θερμοκρασία;

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ Γ

25 μονάδες

Γ1. Η καρβονυλική ένωση Α έχει μοριακό τύπο $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ και δεν ανάγει το φελίγγειο υγρό. Η Α αντιδρά με το αντιδραστήριο Grignard Β (RMgBr) και, μετά από υδρόλυση, δίνει την αλκοόλη Γ με μοριακό τύπο $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$, η οποία δεν αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα KMnO_4 . Η Γ αντιδρά με SOCl_2 και δίνει την ένωση Δ. Η Δ αντιδρά με Mg σε απόλυτο αιθέρα και δίνει την ένωση Ε. Η Ε αντιδρά με φορμαλδεΐδη (HCHO) και, μετά από υδρόλυση, δίνει την αλκοόλη Ζ. Η Ζ οξειδώνεται πλήρως με όξινο διάλυμα KMnO_4 στην ένωση Θ.

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ.

Μονάδες 14

Γ2. Μείγμα αιθανόλης και 1-προπανόλης χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη. Στο 1ο μέρος επιδρά περίσσεια Na και εκλύονται 3,36 L H_2 (STP). Στο 2ο μέρος επιδρά περίσσεια διαλύματος $\text{I}_2 + \text{NaOH}$ και σχηματίζονται 39,4 g κίτρινου ιζήματος. Να βρείτε τη σύσταση κάθε μέρους σε mol και τη μάζα του αρχικού μείγματος.

Μονάδες 6

Γ3. Το 3ο μέρος οξειδώνεται πλήρως σε καρβοξυλικά οξέα με διάλυμα KMnO_4 0,2 Μ παρουσία H_2SO_4 . Να γράψετε τη χημική εξίσωση της οξείδωσης της 1-προπανόλης (τα προϊόντα είναι $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, MnSO_4 , K_2SO_4 και H_2O) και να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος KMnO_4 που απαιτείται.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

25 μονάδες

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα: **Υ1:** ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA 0,2 Μ με $K_a = 10^{-5}$. **Υ2:** NaOH 0,2 Μ.

Δ1. Να υπολογίσετε το pH του Υ1 και τον βαθμό ιοντισμού του HA .

Μονάδες 4

Δ2. Αναμειγνύονται 100 mL Y1 με 50 mL Y2 και προκύπτει το διάλυμα Y3.

α) Να υπολογίσετε το pH του Y3.

Μονάδες 2

β) Στο Y3 διαβιβάζονται 0,002 mol αερίου HCl χωρίς μεταβολή του όγκου. Να υπολογίσετε το νέο pH.

Μονάδες 3

Δ3. 100 mL Y1 ογκομετρούνται με το Y2. Να υπολογίσετε τον όγκο του Y2 στο ισοδύναμο σημείο και το pH στο σημείο αυτό. Ποιος από τους δείκτες ηλιανθίνη (περιοχή αλλαγής χρώματος pH 3,1–4,4), κόκκινο του μεθυλίου (4,4–6,2) και φαινολοφθαλεΐνη (8,3–10) είναι κατάλληλος; Να αιτιολογήσετε.

Μονάδες 6

Δ4. Διάλυμα Y4 περιέχει HA 0,2 M και HCl 0,1 M. Να υπολογίσετε το pH του Y4 και τον βαθμό ιοντισμού του HA σε αυτό, και να συγκρίνετε με τον βαθμό ιοντισμού του Δ1. Να εξηγήσετε τη διαφορά.

Μονάδες 5

Δ5. Αναμειγνύονται 100 mL Y1 με 150 mL Y2. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Μονάδες 5