

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ: ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ (17)



Θέμα Α

Για τις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής Α1-Α4 να γράψετε απλά το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία: $A(g) \rightleftharpoons B(g)$, $\Delta H < 0$. Στην κατάσταση της ισορροπίας και σε κάθε περίπτωση θα ισχύει ότι:

- Α) οι δύο αντίθετες φορές ταχύτητες είναι θα ίσες με το μηδέν
Β) οι ποσότητες των $A(g)$ και $B(g)$ θα είναι ίσες μεταξύ τους
Γ) δεν εκλύεται ούτε απορροφάται συνολικά θερμότητα από και προς το περιβάλλον
Δ) οι συγκεντρώσεις των $A(g)$ και $B(g)$ θα είναι ίσες μεταξύ τους

Μονάδες 5

A2. Η μετατροπή, $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$ περιγράφει:

- Α) την οξείδωση του μαγνησίου Β) την αναγωγή του μαγνησίου
Γ) τον πρώτο ιοντισμό του μαγνησίου Δ) το δεύτερο ιοντισμό του μαγνησίου

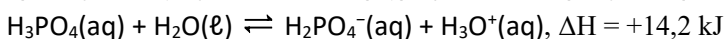
Μονάδες 5

A3. Ποια από τις ηλεκτρονιακές δομές που ακολουθούν αντιστοιχεί σε διεγερμένη κατάσταση ενός ατόμου sO ;

- Α) $1s^2 2p^6$ Β) $1s^2 1p^2 2s^2 2p^2$ Γ) $1s^2 2s^1 2p^6$ Δ) $1s^2 2s^2 2p^4$

Μονάδες 5

A4. Ο πρώτος ιοντισμός του H_3PO_4 περιγράφεται από την εξίσωση:



Αν η σταθερά ιοντισμού πρώτου ιοντισμού του H_3PO_4 έχει τιμή $K_a = 7,6 \cdot 10^{-3}$ στους $25^\circ C$, ποια μπορεί να είναι η τιμή της ίδιας σταθεράς στους $60^\circ C$;

- Α) $4,2 \cdot 10^{-3}$ Β) $6,8 \cdot 10^{-3}$ Γ) $8,5 \cdot 10^{-3}$ Δ) $7,6 \cdot 10^{-3}$

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ). Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

α) Οι υποστιβάδες ενός ατόμου υδρογόνου που χαρακτηρίζονται από τους κβαντικούς αριθμούς (4,0) και (3,1), έχουν την ίδια ενέργεια.

β) Για δύο υδατικά διαλύματα, Δ₁: NaOH, συγκέντρωσης c_1 και Δ₂: Ca(OH)₂, συγκέντρωσης c_2 που έχουν το ίδιο pH στην ίδια θερμοκρασία, ισχύει: $c_1 > c_2$.

γ) Το pH ενός ουδέτερου διαλύματος στους $15^\circ C$ έχει τιμή μικρότερη του 7.

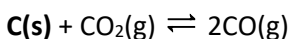
δ) Κατά την προσθήκη Cl₂ στο προπένιο, δύο άτομα C του προπενίου οξειδώνονται και το τρίτο δεν μεταβάλλει τον αριθμό του οξειδωσης.

ε) Ο καρβονυλικός δεσμός, σε αντίθεση με το διπλό δεσμό C=C στα αλκένια, είναι πολωμένος.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B1. Σε δοχείο εισάγονται 1 mol C(s) και 1 mol CO₂(g) και με την πάροδο του χρόνου αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



α) Ποια από τις μεταβολές που ακολουθούν θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου αποκατάστασης της ισορροπίας χωρίς μεταβολές στις ποσότητες των τριών συστατικών στην ισορροπία;

- Α) Η χρήση καταλύτη Β) Η αύξηση της θερμοκρασίας
Γ) Η αύξηση της πίεσης Δ) Η μείωση του όγκου του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία

β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

B2. Διαθέτουμε διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 10^{-8} M και όγκου 100 mL. Στο διάλυμα αυτό προσθέτουμε 900 mL νερού, υπό σταθερή θερμοκρασία 25°C.

α) Με την αραιώση αυτή:

A) το pH αυξάνεται κατά 1

B) το pH μειώνεται κατά 1

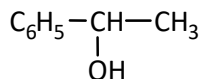
Γ) το pH μειώνεται ελάχιστα

Δ) η συγκέντρωση των ιόντων Na^+ δεν μεταβάλλεται

β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

B3. Οργανική ένωση έχει το συντακτικό τύπο που ακολουθεί:



Πως αντιδρά η ένωση αυτή με τα αντιδραστήρια που ακολουθούν; Να γραφούν όλες οι σχετικές χημικές εξισώσεις.

α) Θέρμανση με H_2SO_4 σε συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό ένωσης που πολυμερίζεται προς πολυστυρόλιο.

β) Na

γ) $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{H}^+$

Μονάδες 9

B4. Να περιγράψετε το σχηματισμό των εξής μορίων με βάση τη θεωρία δεσμού σθένους: α) HF, β) N_2 . Να σημειώσετε το είδος των δεσμών (σ και π) καθώς και τα τροχιακά επικαλύπτονται σε κάθε περίπτωση. Ατομικοί αριθμοί, H:1, F:9, N:7.

Μονάδες 6

Θέμα Γ

Γ1. Το στοιχείο Ho (όλμιο) είναι ένα στοιχείο πολύ σπάνιο στον φλοιό της γης με δομή $[\text{Xe}] 4f^{11} 6s^2$ και σχετική ατομική μάζα $A_r = 165$. Το Ho διαλύεται εύκολα σε αραιό διάλυμα θεικού οξέος, σύμφωνα με την εξίσωση (1):



α) i. Σε ποιο τομέα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο Ho; ii. Είναι ή όχι παραμαγνητικό στοιχείο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

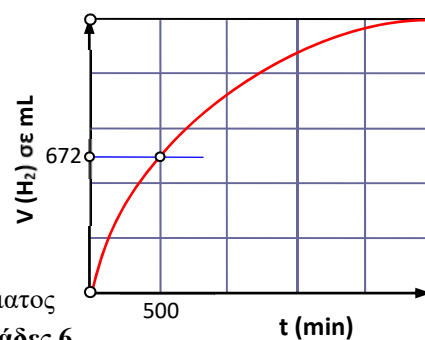
β) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξειδωσης x, αν είναι γνωστό ότι 3,3 g Ho σχηματίζουν 0,672 L $\text{H}_2(\text{g})$ σε STP, με την πλήρη αντίδρασή του με περίσσεια διαλύματος θεικού οξέος.

Μονάδες 7

Γ2. Σε 600 mL διαλύματος HCl 0,3 M προσθέτουμε 0,04 mol Al(s) οπότε από $t = 0$ πραγματοποιείται χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και υπό σταθερή θερμοκρασία (T) η αντίδραση (1): $2\text{Al(s)} + 6\text{HCl(aq)} \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$. Ο όγκος του παραγόμενου $\text{H}_2(\text{g})$ σε mL σε STP σαν συνάρτηση του χρόνου δίνεται στο διπλανό διάγραμμα.

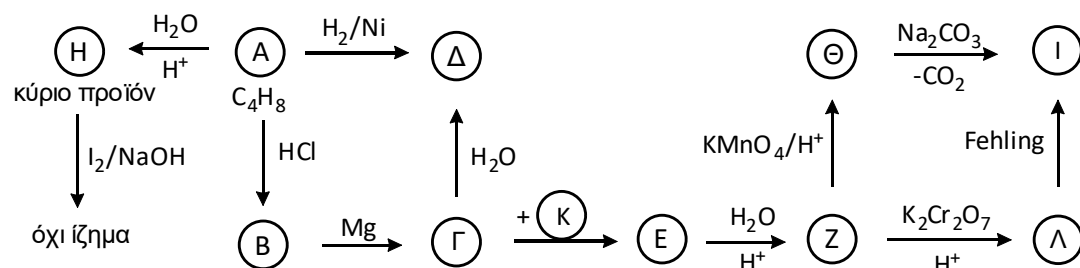
α) Να υπολογιστεί ο μέσος ρυθμός κατανάλωσης του HCl σε $\text{M} \cdot \text{min}^{-1}$, από $t = 0$ μέχρι $t = 500$ min.

β) Με βάση τη συγκέντρωση της περίσσειας του HCl, να υπολογίσετε το pH του διαλύματος μετά το τέλος της αντίδρασης.



Μονάδες 6

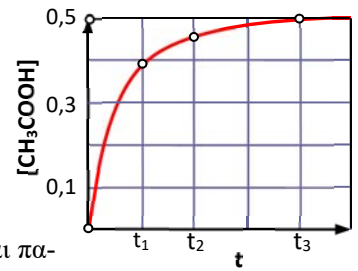
Γ3. Με βάση το διάγραμμα των αντιδράσεων που ακολουθεί να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, H, Θ, I, K, Λ και M.



Μονάδες 12

Θέμα Δ

Το CH_3COOH παρασκευάζεται στη βιομηχανία με καρβονυλίωση της μεθανόλης, σε υψηλή θερμοκρασία, σύμφωνα με την εξίσωση (1): $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})$, $\Delta H < 0$. Σε δοχείο όγκου $V = 8 \text{ L}$ εισάγονται $5 \text{ mol CH}_3\text{OH}$ και 5 mol CO , οπότε αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία. Η μεταβολή της $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ σε σχέση με το χρόνο, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας (χρονική στιγμή t_3) εμφανίζεται στο διπλανό διάγραμμα.



Δ1. α) Σε ποια από τις χρονικές στιγμές t_1 , t_2 ή t_3 η ταχύτητα της αντίδρασης είναι μεγαλύτερη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **β)** Πώς πρέπει να μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου (αύξηση ή μείωση) ώστε να μειώσουμε το χρόνο αποκατάστασης της ισορροπίας και παράλληλα να αυξήσουμε την ποσότητα του $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})$ στην ισορροπία; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Πώς μεταβάλλεται η τιμή της σταθεράς K_c στην περίπτωση αυτή;

Δ2. Να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της παραπάνω ισορροπίας (1) στη θερμοκρασία του πειράματος.

Δ3. $0,1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$ απομακρύνονται κατάλληλα από το δοχείο της ισορροπίας και διαλύονται σε νερό σχηματίζοντας διάλυμα (Y1) όγκου 500 mL στο οποίο ισχύει: $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

α) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του CH_3COOH καθώς και το βαθμό ιοντισμού του στο διάλυμα Y1.

β) Ένα άλλο διάλυμα (Y2) έχει $\text{pH} = 2$ και περιέχει το μονοπρωτικό οξύ HA με βαθμό ιοντισμού $\alpha = 0,01$. Να εξηγήσετε αν το HA είναι ασθενέστερο ή ισχυρότερο από το CH_3COOH .

γ) Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Y1, ώστε ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH να τριπλασιαστεί;

Δ4. 100 mL του διαλύματος (Y1) αναμιγνύονται με 100 mL διαλύματος HCl $0,2 \text{ M}$ και προκύπτει διάλυμα (Y3) όγκου 200 mL . Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Y2.

Δ5. Σε όλη την ποσότητα του διαλύματος Y3 προσθέτουμε $0,02 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2(\text{s})$ και στο διάλυμα που προκύπτει προσθέτουμε $800 \text{ mL H}_2\text{O}$. Προκύπτει τελικά διάλυμα (Y4) όγκου 1000 mL . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y4.

Δ6. Από το δοχείο της ισορροπίας (1) απομακρύνονται κατάλληλα $0,5 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$ και φέρονται σε φιάλη σε υγρή μορφή. Πόσα $\text{mol CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ πρέπει να προσθέσουμε στη φιάλη αυτή, ώστε μετά την αποκατάσταση της ομογενούς ισορροπίας: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$, να σχηματιστεί ο εστέρας με απόδοση 80% ; Για την ισορροπία της εστεροποίησης, $K_c = 4$.

Όλα τα υδατικά διαλύματα έχουν $\theta = 25^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}$.

Μονάδες 25

Κουράγιο!

Π. Κονδύλης, Π. Λατζώνης