

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΟΜΑΔΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Εισηγητής: Βελαώρας Βασίλειος

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α5 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Από τη θερμοχημική εξίσωση: $\text{CaCO}_{3(s)} \rightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$, $\Delta H = 178 \text{ kJ}$ προκύπτει ότι:

- α. ελευθερώνεται ενέργεια με τη μορφή θερμότητας στο περιβάλλον.
- β. απορροφάται ενέργεια με τη μορφή θερμότητας από το περιβάλλον.
- γ. η αντίδραση είναι εξώθερμη.
- δ. η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης είναι $E_a = 178 \text{ kJ}$.

Α2. Από τις χημικές ουσίες Zn , F_2 , NH_3 , CuO και KMnO_4 μπορούν να δράσουν ως αναγωγικά οι:

- α. Zn , NH_3 , KMnO_4
- β. Zn , NH_3
- γ. F_2 , KMnO_4
- δ. NH_3 , CuO , KMnO_4

Α3. Σε μια εξώθερμη αντίδραση:

- α. η ενθαλπία του συστήματος αυξάνεται.
- β. δεν υπάρχει ανταλλαγή ενέργειας με τη μορφή θερμότητας μεταξύ συστήματος και περιβάλλοντος.
- γ. η ενθαλπία των προϊόντων είναι μικρότερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων.
- δ. η ενθαλπία του συστήματος παραμένει σταθερή.

Α4. Σε ποια από τις παρακάτω χημικές ενώσεις ο αριθμός οξειδωσης του P είναι μεγαλύτερος;

- α. PH_3
- β. P_4
- γ. K_3PO_3
- δ. FePO_4

A5. Για την αντίδραση: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow \Gamma_{(g)} + 2\Delta_{(g)}$

η ταχύτητα κατανάλωσης του αερίου A είναι $u=0,10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Η ταχύτητα σχηματισμού του προϊόντος Δ είναι:

α. $u=0,20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

β. $u=0,10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

γ. $u=0,05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

δ. $u=0,40\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

Μονάδες 20

A6. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις επόμενες προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη.

α. Η ενθαλπία 1mol $\text{CO}_{2(g)}$ σε θερμοκρασία 25°C και πίεση 1atm είναι ίδια, ανεξάρτητα με τον τρόπο που σχηματίστηκε το $\text{CO}_{2(g)}$.

β. Η αντίδραση: $\text{I}_2 + 2\text{KCl} \rightarrow 2\text{KI} + \text{Cl}_2$, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί. Παρουσία όμως κατάλληλου καταλύτη πραγματοποιείται σχετικά γρήγορα.

γ. Η αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης: $\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{6(g)}$, κατά την προσθήκη σκόνης $\text{Ni}_{(s)}$ είναι παράδειγμα ομογενούς κατάλυσης.

δ. Στην περίπτωση της αυτοκατάλυσης ένα από τα αντιδρώντα είναι και καταλύτης της αντίδρασης.

ε. Για να χαρακτηριστεί μία σύγκρουση μεταξύ των μορίων των αντιδρώντων αποτελεσματική, αρκεί τα μόρια των αντιδρώντων να συγκρουστούν έχοντας κατάλληλο προσανατολισμό.

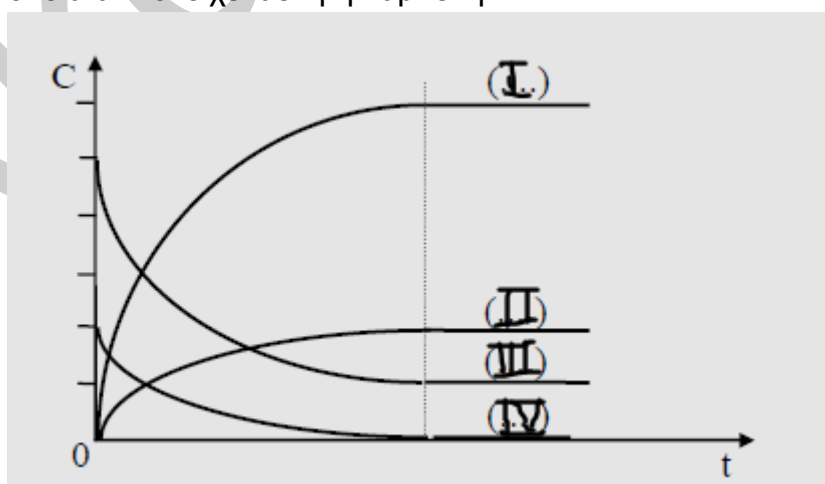
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Οι αέριες χημικές ουσίες A, B, Γ και Δ αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



α. Να αντιστοιχίσετε κάθε καμπύλη του διαγράμματος με το σύμβολο της χημικής ουσίας στην οποία αντιστοιχεί αυτή η καμπύλη.



Μονάδες 2

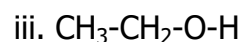
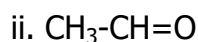
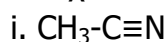
β. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 4

B2. α. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξειδωσης κάθε ατόμου N στην ετεροπολική ένωση NH_4NO_3 .

Μονάδες 4

β. Να αναφέρετε (χωρίς αιτιολόγηση) τον αριθμό οξειδωσης κάθε ατόμου άνθρακα στις παρακάτω οργανικές ενώσεις, αν δίνεται ότι για την ηλεκτραρνητικότητα των στοιχείων ισχύει: $\text{H} < \text{C} < \text{N} < \text{O}$.



Μονάδες 3

B3. Να αιτιολογήσετε τις παρακάτω σωστές προτάσεις.

α. Υδατικό διάλυμα HCl μπορεί να αποθηκευτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε δοχείο από Cu .

β. Η ταχύτητα μιας ενζυμικά καταλυόμενης αντίδρασης με σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας, στην αρχή αυξάνεται και στη συνέχεια ελαττώνεται.

γ. Το S εμφανίζει αριθμό οξειδωσης από -2 έως +6, επομένως το SO_2 μπορεί να δράσει και ως οξειδωτικό και ως αναγωγικό.

Μονάδες 6

B4. Σε 200mL αραιού διαλύματος H_2SO_4 0,1M προσθέτουμε περίσσεια ρινισμάτων Zn , οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Να αναφέρετε ποια επίδραση θα έχει στο χρόνο ολοκλήρωσης της αντίδρασης και στην ποσότητα (σε mol) του υδρογόνου που εκλύεται, καθεμία από τις παρακάτω μεταβολές, αιτιολογώντας την απάντησή σας:

α. προσθέτουμε την ίδια ποσότητα Zn σε σκόνη αντί για ρινίσματα.

β. πριν προσθέσουμε τον Zn αραιώνουμε με νερό το διάλυμα H_2SO_4 .

γ. χρησιμοποιούμε 100mL διαλύματος H_2SO_4 0,1M αντί για 200mL διαλύματος H_2SO_4 0,1M.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Σε δοχείο σταθερού όγκου 10L εισάγονται 5mol C και 4mol CO_2 . Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση: $\text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{(g)}$.

Γ1. Αν ο μέσος ρυθμός κατανάλωσης του CO_2 από την αρχή της αντίδρασης μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=3\text{min}$, είναι $0,1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, να υπολογίσετε την ποσότητα (mol) του CO τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 5

Η παραπάνω αντίδραση ολοκληρώνεται τη χρονική στιγμή $t_2=5\text{min}$.

Γ2. Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται η πίεση που ασκείται στο δοχείο από την αρχή της αντίδρασης μέχρι την ολοκλήρωσή της. Να υπολογίσετε το λόγο των πιέσεων τη χρονική στιγμή $t=0$ και τη χρονική στιγμή $t_2=5\text{min}$.

Μονάδες 3+3

Γ3. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωσή της. Ποια είναι η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t_2=5\text{min}$;

Μονάδες 4+3

Γ4. Να σχεδιάσετε την καμπύλη αντίδρασης για το CO από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=5\text{min}$.

Μονάδες 3

Γ5. Αν η παραπάνω αντίδραση πραγματοποιηθεί σε δοχείο όγκου 5L στην ίδια θερμοκρασία και με τις ίδιες ποσότητες C και CO₂, η αντίδραση ολοκληρώνεται τη χρονική στιγμή t_3 . Να συγκρίνετε τις χρονικές στιγμές t_2 και t_3 , αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε 2L διαλύματος KMnO₄ 1M, οξεισμένου με H₂SO₄, διαβιβάζουμε CO με σταθερή παροχή 0,224L (σε STP) ανά δευτερόλεπτο, ενώ συγχρόνως ανακατεύουμε το διάλυμα.

α. Να υπολογίσετε τον όγκο του CO, σε συνθήκες STP, που απαιτείται από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι τη χρονική στιγμή που αποχρωματίζεται το διάλυμα του KMnO₄.

Μονάδες 5

β. Να υπολογίσετε μετά από πόσο χρόνο (σε s) από την έναρξη της διαβίβασης του CO θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του KMnO₄.

Μονάδες 2

Δ2. Όπως είναι γνωστό ο χυτοσίδηρος είναι κράμα Fe-C. Ένα δείγμα χυτοσιδήρου διαβιβάζεται σε πυκνό διάλυμα H₂SO₄, οπότε πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:

- $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

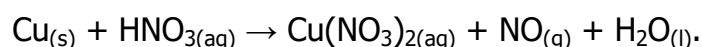
α. Να βάλετε κατάλληλους συντελεστές στις παραπάνω αντιδράσεις.

Μονάδες 4

β. Αν το μείγμα αερίων που ελευθερώθηκε από τις παραπάνω αντιδράσεις αποτελείται από 0,4mol SO₂ και 0,05mol CO₂, να υπολογίσετε την ποσοτική σύσταση του δείγματος χυτοσιδήρου σε mol.

Μονάδες 6

Δ3. Ένα ποτήρι που περιέχει αραιό διάλυμα HNO₃ ζυγίζει μαζί με το περιεχόμενό του 232g. Ρίχνουμε στο ποτήρι ένα κομμάτι καθαρού χαλκού μάζας 12g, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



α. Να βάλετε κατάλληλους συντελεστές στην παραπάνω αντίδραση.

Μονάδες 2

β. Να αναφέρετε ποιο από τα αντιδρώντα είναι το αναγωγικό και ποιο το οξειδωτικό, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 2

γ. Όταν πάψει να ελευθερώνεται αέριο, το ποτήρι με το περιεχόμενό του ζυγίζει 242,8g. Να εξετάσετε αν αντέδρασε όλη η μάζα του χαλκού.

Μονάδες 4

Δίνονται: $A_{r(N)}=14$, $A_{r(O)}=16$, και $A_{r(Cu)}=63,5$.

Ακμάσημος