

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΟΜΑΔΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Ημερομηνία: 02/09/2020

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. Η σταθερά της ταχύτητας μιας αντίδρασης είναι ίση με $k = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Η αντίδραση είναι:

- α. δεύτερης τάξης.
- β. πρώτης τάξης.
- γ. μηδενικής τάξης.
- δ. τρίτης τάξης.

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

Α5. Για την αντίδραση: $\text{A}_{(g)} + 2\text{B}_{(g)} \rightarrow \text{Γ}_{(g)} + 2\text{Δ}_{(g)}$

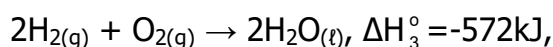
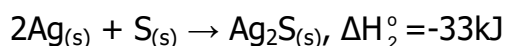
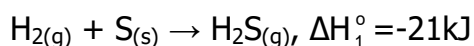
η ταχύτητα κατανάλωσης του αερίου Α είναι $u = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Η ταχύτητα σχηματισμού του προϊόντος Δ είναι:

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

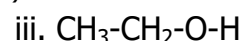
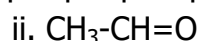
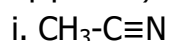
Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Αν δίνεται ότι:



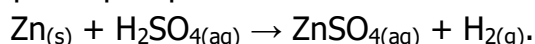
να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης:

**Μονάδες 4**B2. α. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξειδωσης κάθε ατόμου N στην ετεροπολική ένωση NH_4NO_3 .**Μονάδες 2**β. Να αναφέρετε τον αριθμό οξειδωσης κάθε ατόμου άνθρακα στις παρακάτω οργανικές ενώσεις. Δίνεται η σειρά ηλεκτραρνητικότητας: $\text{H} < \text{C} < \text{N} < \text{O}$.**Μονάδες 3**

B3. Να αιτιολογήσετε γιατί οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

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 στις χημικές ενώσεις αριθμό οξειδωσης από -2 έως +6, επομένως το SO_2 μπορεί να δράσει και ως οξειδωτικό και ως αναγωγικό.**Μονάδες 6**B4. Δίνεται η αντίδραση με χημική εξίσωση: $2\text{NO}_{(\text{g})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{NOCl}_{(\text{g})}$.Αν διπλασιασθεί η συγκέντρωση και των δύο αντιδρώντων, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης τετραπλασιάζεται, ενώ, αν διπλασιασθεί μόνο η συγκέντρωση του $\text{Cl}_{2(\text{g})}$, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης διπλασιάζεται. Να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης ως προς $\text{NO}_{(\text{g})}$. Η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή.**Μονάδες 4**B5. Σε 200mL αραιού διαλύματος H_2SO_4 0,1M προσθέτουμε περίσσεια ριניσμάτων 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. πραγματοποιούμε την αντίδραση σε μεγαλύτερη θερμοκρασία.

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

Γ1. Για την αντίδραση $2\text{NO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, προέκυψαν τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα, σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$:

[NO] (M)	[H ₂] (M)	αρχική υ (M·s ⁻¹)
0,5	0,4	$2 \cdot 10^{-2}$
1	0,4	$8 \cdot 10^{-2}$
1	0,8	$16 \cdot 10^{-2}$

α. Να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης.

Μονάδες 4

β. Να υπολογίσετε τη σταθερά ταχύτητας k (τιμή και μονάδες) στους $\theta^\circ\text{C}$.

Μονάδες 2

γ. Σε κλειστό και κενό δοχείο όγκου 1L, στους $\theta^\circ\text{C}$, εισάγονται 1mol NO_(g) και 2mol H_{2(g)}. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης όταν θα έχει αντιδράσει το 50% της αρχικής ποσότητας του NO_(g).

Μονάδες 2

Γ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου 10L εισάγονται 5mol C και 4mol CO₂. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση: $\text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{(g)}$.

α. Αν ο μέσος ρυθμός κατανάλωσης του CO₂ 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 4

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

β. 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 2+2

γ. 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 3+1

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

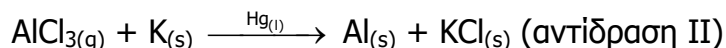
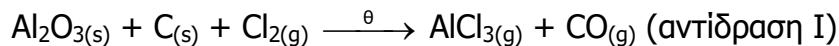
Μονάδες 2

ε. Αν η παραπάνω αντίδραση πραγματοποιηθεί σε δοχείο όγκου 5L στην ίδια θερμοκρασία και με τις ίδιες αρχικές 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 3

ΘΕΜΑ Δ

Το αργίλιο (Al) αποτελεί ένα από τα πιο διαδεδομένα χημικά στοιχεία του εξωτερικού φλοιού της Γης. Το οξειδίο του (Al_2O_3) είναι ευρύτερα γνωστό ως αλουμίνα και το καταλληλότερο μέταλλευμα για την παρασκευή αργιλίου είναι ένα ορυκτό το οποίο ονομάζεται βωξίτης. Μία από τις πρώτες παρασκευές αργιλίου από βωξίτη περιλαμβάνει τις αντιδράσεις που περιγράφονται από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Δ1. α. Να συμπληρώσετε με κατάλληλους συντελεστές τις παραπάνω χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 2

β. Η αντίδραση (II) καταλύεται από $\text{Hg}_{(l)}$. Να χαρακτηρίσετε την κατάλυση ως ομογενή ή ετερογενή.

Μονάδα 1

Δ2. 17g ενός δείγματος Δ ορυκτού βωξίτη υφίστανται μεταλλουργική επεξεργασία και τελικά παραλαμβάνονται 6g στερεού καθαρότητας 90%w/w σε αλουμίνιο (Al), σύμφωνα με τις αντιδράσεις (I) και (II). Να υπολογίσετε:

α. τη μάζα σε g του Al_2O_3 που περιέχει την ποσότητα του "καθαρού" αλουμινίου που παρελήφθη.

Μονάδες 5

β. την %w/w περιεκτικότητα του δείγματος Δ σε Al_2O_3 .

Μονάδες 2

Δ3. Η συνολική ποσότητα του "καθαρού" αλουμινίου που παρελήφθη στο ερώτημα Δ2 αντιδρά με αραιό διάλυμα θειικού οξέος (H_2SO_4). Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που εκλύεται μετρημένο σε συνθήκες STP.

Μονάδες 2

Δ4. Αν επιβεβαιώθηκε ότι το συγκεκριμένο ορυκτό (17g δείγματος Δ) έχει επίσης περιεκτικότητα σε αιματίτη (FeO ή Fe_2O_3) 16%w/w και παρελήφθησαν μετά από επεξεργασία του ορυκτού 0,017mol αιματίτη, να βρείτε το χημικό τύπο του οξειδίου του σιδήρου (FeO ή Fe_2O_3) που περιέχει ο αιματίτης.

Μονάδες 3

Δ5. Ο αιματίτης είναι ένα πέτρωμα από το οποίο παραλαμβάνεται μεταλλικός Fe, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + \text{CO}_{(g)} \rightarrow \text{Fe}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ (αντίδραση III)

α. Να συμπληρώσετε με κατάλληλους συντελεστές την παραπάνω χημική εξίσωση.

Μονάδες 2

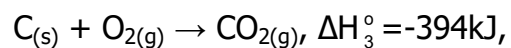
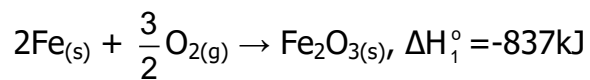
β. Να χαρακτηρίσετε καθένα από τα αντιδρώντα ως οξειδωτικό ή αναγωγικό, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 2

γ. Να εξηγήσετε ποια θα είναι επίδραση στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης, αν η ίδια ποσότητα $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ εισαχθεί στο δοχείο με τη μορφή μικρότερων κόκκων. ($V, T = \text{σταθερά}$).

Μονάδες 2

δ. Αν ισχύει:



να υπολογίσετε τη ΔH° της σωστά ισοσταθμισμένης αντίδρασης (III).

Μονάδες 4

Δίνονται: $A_{r(\text{Al})} = 27$, $A_{r(\text{O})} = 16$, $A_{r(\text{Fe})} = 56$.