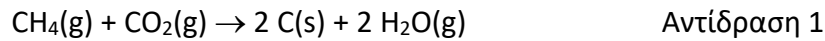


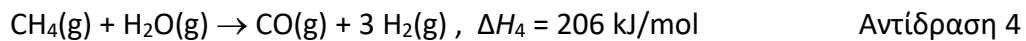
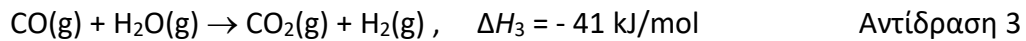
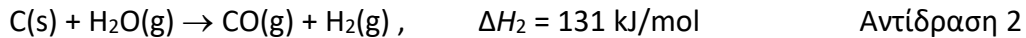
#### Θέμα 4°

Το βιοαέριο είναι μίγμα μεθανίου (CH<sub>4</sub>) και διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που παράγεται από τη σήψη της βιομάζας και χρησιμοποιείται ως καύσιμο.

**α)** Παρουσία καταλύτη, μέρος του CH<sub>4</sub> αντιδρά με το CO<sub>2</sub>, σύμφωνα με την αντίδραση 1 που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



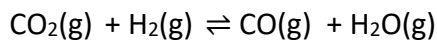
Να υπολογίσετε τη μεταβολή ενθαλπίας  $\Delta H_1$  της αντίδρασης 1 εάν δίνονται, για τις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, οι μεταβολές ενθαλπίας των αντιδράσεων που περιγράφονται από τις παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις (μονάδες 6):



**β)** Η μάζα ενός δείγματος βιοαερίου είναι ίση με 54 g. Το CO<sub>2</sub> αντιδρά πλήρως, παρουσία καταλύτη, με ένα μέρος του CH<sub>4</sub> που περιέχεται στο δείγμα, σύμφωνα με την αντίδραση 1 και ελευθερώνονται 7,5 kJ. Να υπολογίσετε τη σύσταση (σε g) του δείγματος βιοαερίου. (μονάδες 8)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:  $A_r(\text{C})=12$ ,  $A_r(\text{O})=16$ .

**γ)** Μετά το διαχωρισμό ενός άλλου δείγματος βιοαερίου στα συστατικά του, ποσότητα CO<sub>2</sub> διοχετεύεται σε ξεχωριστό δοχείο σταθερού όγκου  $V = 5 \text{ L}$  και προστίθεται αέριο H<sub>2</sub> σε θερμοκρασία  $\theta \text{ }^\circ\text{C}$ . Μετά από λίγο βρίσκονται σε ισορροπία 2,5 mol CO<sub>2</sub>, 1,5 mol H<sub>2</sub>, 1,5 mol CO και 2,5 mol H<sub>2</sub>O, σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



**i)** Να υπολογίσετε τη σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c$  στους  $\theta \text{ }^\circ\text{C}$ . (μονάδες 3)

**ii)** Μειώνουμε τη θερμοκρασία, οπότε η συγκέντρωση του H<sub>2</sub> στη νέα ισορροπία θα γίνει 0,5 M. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη (μονάδες 3) και να υπολογίσετε τις ποσότητες σε mol των συστατικών στη νέα χημική ισορροπία. (μονάδες 5)

**Μονάδες 25**