

# ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΧΗΜΕΙΑ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

04 Ιαν 2011

Επιμέλεια: Μπεντρός Χαλατζιάν

## ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

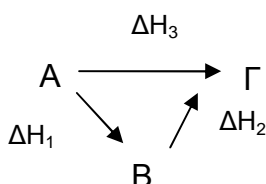
A. Για τις ερωτήσεις A1 – A3 να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις, που αναφέρονται στην πραγματοποίηση μιας χημικής αντίδρασης, δεν είναι σωστή;

- α. Η ενθαλπία του συστήματος μεταβλήθηκε κατά  $-120 \text{ kJ}$
- β. Η ενθαλπία του συστήματος μεταβλήθηκε από την αρχική τιμή των  $500 \text{ kJ}$  στην τελική τιμή των  $400 \text{ kJ}$
- γ. Η ενθαλπία του συστήματος αυξήθηκε
- δ. Η ενθαλπία των αντιδρώντων είναι μικρότερη από την ενθαλπία των προϊόντων

Μονάδες 5

A2. Μεταξύ των μεταβολών ενθαλπίας  $\Delta H_1$ ,  $\Delta H_2$  και  $\Delta H_3$  που φαίνονται στον παρακάτω θερμοχημικό κύκλο, ισχύει η σχέση:



- α.  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$
- β.  $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 0$
- γ.  $\Delta H_1 + \Delta H_3 = \Delta H_2$
- δ.  $\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3 = 0$

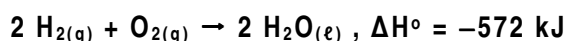
Μονάδες 5

A3. Η πρότυπη ενθαλπία αντίδρασης είναι η μεταβολή της ενθαλπίας μιας αντίδρασης όταν:

- α. Η αντίδραση πραγματοποιείται σε πρότυπες συνθήκες
- β. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης η θερμοκρασία δεν μεταβάλλεται
- γ. Ο υπολογισμός αναφέρεται σε πίεση  $1 \text{ atm}$  και στους  $25^\circ\text{C}$
- δ. Ο υπολογισμός αναφέρεται σε πίεση  $1 \text{ atm}$  και στους  $0^\circ\text{C}$

Μονάδες 5

B. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:



Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στην κόλλα σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη ΣΩΣΤΟ, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη ΛΑΘΟΣ, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  είναι  $-286 \text{ kJ/mol}$
- β. Η ενθαλπία των προϊόντων της αντίδρασης είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων
- γ. Κατά την διάρκεια της αντίδρασης η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή και ίση με  $0^\circ\text{C}$
- δ. Για την διάσπαση  $4 \text{ mol H}_2\text{O}_{(l)}$  σε  $\text{H}_{2(g)}$  και  $\text{O}_{2(g)}$  απαιτείται ποσό θερμότητας  $1.144 \text{ kJ}$
- ε. Η πρότυπη ενθαλπία καύσης του  $\text{H}_{2(g)}$  είναι  $286 \text{ kJ/mol}$

Μονάδες  $5 \times 1 = 5$

- Γ. Να αντιστοιχίσετε τις θερμοχημικές εξισώσεις της στήλης Α με τις ενθαλπίες αντίδρασης της στήλης Β, αν είναι γνωστό ότι οι ενθαλπίες σχηματισμού του  $\text{CO}$  και του  $\text{CO}_2$  είναι  $-110 \text{ kJ/mol}$  και  $-393 \text{ kJ/mol}$  αντίστοιχα.

Στήλη Α	Στήλη Β
α. $2 \text{ C} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ CO}$	1. $\Delta H_1^\circ = 566 \text{ kJ}$
β. $\text{CO} + \frac{1}{2} \text{ O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$	2. $\Delta H_2^\circ = -393 \text{ kJ}$
γ. $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$	3. $\Delta H_3^\circ = -220 \text{ kJ}$
δ. $2 \text{ CO}_2 \longrightarrow 2 \text{ CO} + \text{O}_2$	4. $\Delta H_4^\circ = -283 \text{ kJ}$

Μονάδες 5

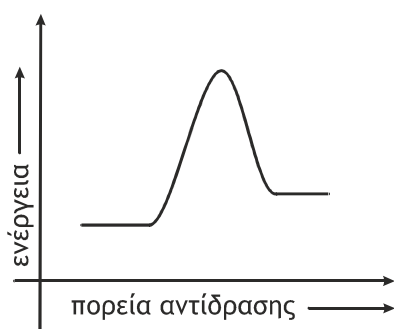
## Θ Ε Μ Α 2<sup>ο</sup>

- Α. Η μεταβολή της ενθαλπίας ( $\Delta H$ ) μιας αντίδρασης είναι  $-10 \text{ kJ}$  και η ενέργεια ενεργοποίησής της ( $E_a$ ) είναι  $40 \text{ kJ}$ .

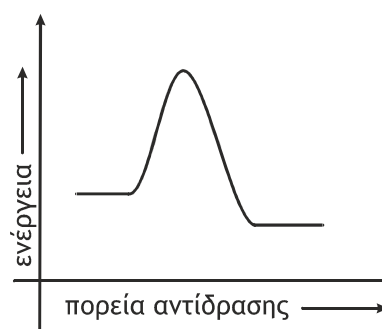
Α1. Η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη;

Μονάδες 2

Α2. Ποια από τις παρακάτω καμπύλες παριστάνει πώς μεταβάλλεται η ενέργεια του συστήματος σε συνάρτηση με την πορεία της αντίδρασης;



Καμπύλη 1



Καμπύλη 2

Μονάδες 2

**A3.** Με χρήση καταλύτη η ενέργεια ενεργοποίησης μειώθηκε κατά 15 kJ.

**α.** Σχεδιάστε, στο ενεργειακό διάγραμμα που επιλέξατε στο προηγούμενο ερώτημα, την καινούργια καμπύλη που παριστάνει τη μεταβολή της ενθαλπίας του συστήματος σε συνάρτηση με την πορεία της αντίδρασης με τη χρήση του καταλύτη.

**Μονάδες 4**

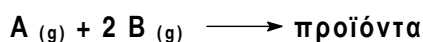
**β.** Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίθετης αντίδρασης, παρουσία του καταλύτη είναι:

- i. 25 kJ                      ii. 55 kJ                      iii. 35 kJ

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

**B.** Σε ορισμένη θερμοκρασία  $\theta_1^\circ\text{C}$ , βρέθηκαν τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα για την αντίδραση:



α/α πειράματος	[A] <sub>0</sub> (mol/L)	[B] <sub>0</sub> (mol/L)	$\nu_0$ (mol·L <sup>-1</sup> ·s <sup>-1</sup> )
1	0,05	0,05	$3 \cdot 10^{-3}$
2	0,05	0,10	$6 \cdot 10^{-3}$
3	0,10	0,10	$1,2 \cdot 10^{-2}$
4	0,20	0,10	$2,4 \cdot 10^{-2}$

**B1.** Ποιος είναι ο νόμος της ταχύτητας;

**Μονάδες 3**

**B2.** Ποια είναι η τάξη της αντίδρασης;

**Μονάδες 2**

**B3.** Υπολογίστε την τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης.

**Μονάδες 3**

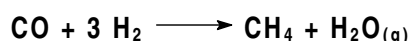
**B4.** Να παραστήσετε γραφικά, στο ίδιο διάγραμμα C - t, πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση των αντιδρώντων σωμάτων σε συνάρτηση με το χρόνο για δύο διαφορετικές θερμοκρασίες  $\theta_1$  και  $\theta_2 > \theta_1$  (χρησιμοποιήστε τα δεδομένα του 1<sup>ου</sup> πειράματος).

**Μονάδες 7**

**Θ Ε Μ Α 3<sup>ο</sup>**

Η κατ' εξοχήν χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας στη χημική βιομηχανία είναι η θερμότητα και ο βασικότερος τρόπος παραγωγής της είναι από την καύση υγρών και αερίων καυσίμων. Η ανάκτηση και αξιοποίηση της θερμότητας είναι σπουδαίας σημασίας για την εξοικονόμηση ενέργειας σε μια χημική βιομηχανία.

Το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου, χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη και παρασκευάζεται, μεταξύ άλλων, με θέρμανση υδραερίου (μίγμα CO και H<sub>2</sub>) εμπλουτισμένο σε H<sub>2</sub> στους 300°C, παρουσία Ni, σύμφωνα με την αντίδραση:



1. Υπολογίστε την πρότυπη ενθαλπία ( $\Delta H^\circ$ ) της παραπάνω αντίδρασης, καθώς επίσης και την πρότυπη ενθαλπία καύσης ( $\Delta H^\circ_c$ ) του μεθανίου

**Μονάδες 2 × 5 = 10**

2. Μίγμα μονοξειδίου του άνθρακα και υδρογόνου όγκου 11,2 L (STP) χρησιμοποιείται για το σχηματισμό μεθανίου σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση.

Αν η % κ.ό. σύσταση του μίγματος είναι 20% CO και 80% H<sub>2</sub>, να υπολογίσετε:

- α. Τη μάζα του μεθανίου που σχηματίστηκε.

**Μονάδες 5**

- β. Τη θερμότητα που εκλύεται κατά την πλήρη καύση του CH<sub>4</sub>

**Μονάδες 5**

3. Για περιβαλλοντικούς και οικονομικούς λόγους εκμεταλλευόμαστε το θερμικό περιεχόμενο των καυσαερίων κατά την καύση του CH<sub>4</sub> θερμαίνοντας νερό από τους 25 °C στους 30 °C.

Υπολογίστε την ποσότητα, σε kg, του νερού που απορροφά το πιο πάνω ποσό θερμότητας και αυξάνει τη θερμοκρασία του κατά 5°C

**Μονάδες 5**

Δίνονται

Ar: C=12 , H=1

Για το νερό ισχύει  $c=1 \text{ cal g}^{-1} \text{ grad}^{-1}$

Ένωση	H <sub>2</sub> O <sub>(g)</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>
$\Delta H^\circ_f$ (kcal/mol)	- 58	- 20	- 26	- 94

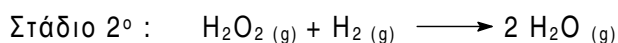
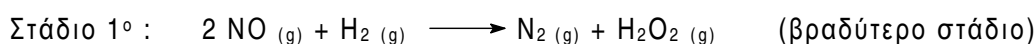
## Θ Ε Μ Α 4<sup>ο</sup>

Σε κενό και κλειστό δοχείο όγκου 2 L εισάγονται 0,4 mol NO και 0,3 mol H<sub>2</sub>, που αντιδρούν μεταξύ τους σε σταθερή θερμοκρασία θ<sup>ο</sup>C, σύμφωνα με την ακόλουθη χημική εξίσωση:



Για την αντίδραση αυτή δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- α. Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για τα πρώτα 10s είναι  $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- β. Η αντίδραση δεν είναι απλή, αλλά πραγματοποιείται με μηχανισμό που αποτελείται από τα ακόλουθα δύο στάδια:



- γ. Η σταθερά της ταχύτητας της αντίδρασης είναι  $k = 4 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Αξιοποιώντας τις πιο πάνω πληροφορίες, απαντήστε στα ερωτήματα που ακολουθούν:

1. Υπολογίσετε τη συγκέντρωση κάθε αερίου συστατικού στο δοχείο τη χρονική στιγμή  $t=10\text{s}$ .

**Μονάδες 8**

2. Ποιος είναι ο νόμος της ταχύτητας της αντίδρασης;

**Μονάδες 7**

3. Υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης τις χρονικές στιγμές:

α.  $t_0 = 0$  και β.  $t = 10\text{s}$

**Μονάδες  $2 \times 5 = 10$**

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.

Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.

Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες.

**Μια καινούργια χρονιά ξεκίνησε.**

**Μην εύχεστε να είναι πιο εύκολη. Να εύχεστε να γίνετε καλύτεροι.**