

## ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις **1.1 - 1.4**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**1.1** Η εξαέρωση ενός υγρού μόνο από την επιφάνειά του, σε σταθερή θερμοκρασία, λέγεται:

- α. βρασμός
- β. εξάχνωση
- γ. εξάτμιση
- δ. υγροποίηση.

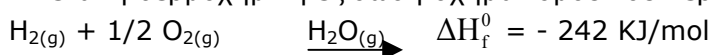
Μονάδες 5

**1.2** Οι καταλύτες αυξάνουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης, επειδή:

- α. αυξάνουν την ενέργεια ενεργοποίησης
- β. αυξάνουν την απόδοση της αντίδρασης
- γ. μειώνουν την ενέργεια ενεργοποίησης
- δ. μειώνουν τον αριθμό των αποτελεσματικών συγκρούσεων των μορίων.

Μονάδες 5

**1.3** Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση σχηματισμού του νερού σε αέρια κατάσταση



Για το σχηματισμό του νερού σε υγρή κατάσταση, σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση



- α. + 242 KJ/mol
- β. - 286 KJ/mol
- γ. - 198 KJ/mol
- δ. + 198 KJ/mol.

Μονάδες 6

**1.4** Σε τέσσερα κλειστά δοχεία με δυνατότητα μεταβολής όγκου έχουν αποκατασταθεί αντίστοιχα οι παρακάτω χημικές ισορροπίες. Ποια από αυτές **δεν** επηρεάζεται από τη μεταβολή του όγκου του δοχείου, σε σταθερή θερμοκρασία.

- α.  $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$
- β.  $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$
- γ.  $\text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + \text{H}_2(g)$
- δ.  $3\text{H}_{2(g)} + \text{N}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$

Μονάδες 5

**1.5** Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της **Στήλης I** και δίπλα σε κάθε γράμμα τον αριθμό της **Στήλης II** που αντιστοιχεί στη σωστή μονάδα μέτρησης.

Στήλη I	Στήλη II
α. Τάση ατμών	1. J
β. Ταχύτητα αντίδρασης	2. $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$
γ. Ενθαλπία	3. $\frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$
δ. Σταθερά ταχύτητας αντίδρασης 2ας τάξης	4. atm
	5. $\frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{s}}$

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

- 1.1.** Η εξαέρωση ενός υγρού μόνο από την επιφάνεια του, σε σταθερή θερμοκρασία, λέγεται:  
**γ.** εξάτμιση
- 1.2.** Οι καταλύτες αυξάνουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης, επειδή:  
**γ.** μειώνουν την ενέργεια ενεργοποίησης
- 1.3.** Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση σχηματισμού του νερού σε αέρια κατάσταση  

$$\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)} \quad \Delta H_f^0 = -242 \text{ KJ/mol}$$
 Για το σχηματισμό του νερού σε υγρή κατάσταση, σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση  

$$\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)} \quad \text{η } \Delta H_f^0 \text{ μπορεί να είναι:}$$
**β.** - 286 KJ / mol
- 1.4.** Σε τέσσερα κλειστά δοχεία με δυνατότητα μεταβολής όγκου έχουν αποκατασταθεί αντίστοιχα οι παρακάτω χημικές ισορροπίες. Ποια από αυτές **δεν** επηρεάζεται από τη μεταβολή του όγκου του δοχείου, σε σταθερή θερμοκρασία.  
**α.** 
$$\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$$
- 1.5.**
- |   |   |  |
|---|---|--|
| <b>α.</b> Τάση ατμών                            | → | <b>4.</b> atm  |
| <b>β.</b> Ταχύτητα αντίδρασης                   | → | <b>3.</b> $\frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$ |
| <b>γ.</b> Ενθαλπία                              | → | <b>1.</b> J  |
| <b>δ.</b> Σταθερή ταχύτητα αντίδρασης 2ας τάξης | → | <b>5.</b> $\frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{s}}$ |

**ΘΕΜΑ 2ο**

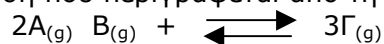
- 2.1** Σε ποια από τις παρακάτω ενώσεις ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα (C) είναι μηδέν.  
**α.** CCl<sub>4</sub>  
**β.** CO  
**γ.** CH<sub>4</sub>  
**δ.** CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

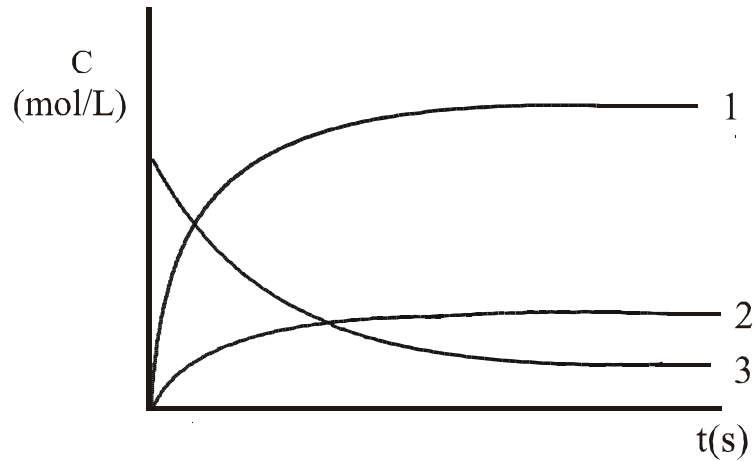
Μονάδες 5

- 2.2** Δίνεται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση



Η γραφική παράσταση μεταβολής της συγκέντρωσης με το χρόνο, των σωμάτων Α, Β και Γ δίνεται παρακάτω.

- α.** Σε ποιο από τα σώματα της αντίδρασης αντιστοιχεί η κάθε καμπύλη;



β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2.3 Να γράψετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω χημικές εξισώσεις προσδιορίζοντας τα σώματα Α, Β, Γ και Δ.



Μονάδες 4

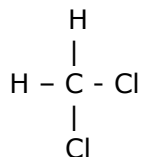
β. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων με τους αντίστοιχους συντελεστές.

Μονάδες 4

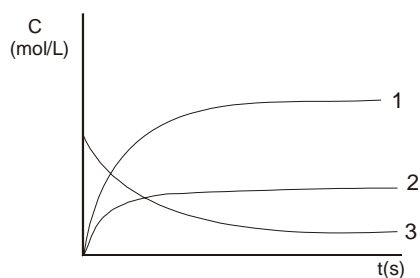
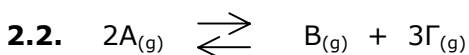
## ΑΠΑΝΤΗΣΗ

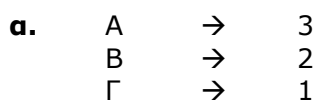
2.1. δ.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$

Αιτιολόγηση

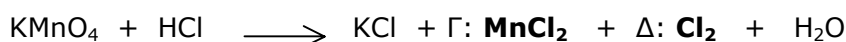


Με βάση τον ηλεκτρονικό τύπο και επειδή το χλώριο είναι ηλεκτραρνητικότερο από τον άνθρακα και ο άνθρακας πιο ηλεκτραρνητικός από το υδρογόνο, τα κοινά ζεύγη αποδίδονται δύο στον άνθρακα και δύο στο χλώριο άρα Α.Ο. του C είναι μηδέν.





- β. Η καμπύλη 3 αντιστοιχεί στο σώμα Α γιατί είναι αντιδρόν και μειώνεται η συγκέντρωσή του με την πάροδο του χρόνου.  
 Οι καμπύλες 1 και 2 αντιστοιχούν στα Γ και Β αντίστοιχα, γιατί είναι προϊόντα και με βάση τη στοιχειομετρία της αντίδρασης, η συγκέντρωση του Γ θα είναι τριπλάσια από αυτή του Β.



### ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται η αντίδραση  $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \longrightarrow 3\text{Γ}_{(g)}$  η οποία πραγματοποιείται σε κατάλληλες συνθήκες μέσα σε δοχείο όγκου  $V = 2\text{L}$ . Οι αρχικές ποσότητες των σωμάτων Α και Β είναι ίσες με  $5\text{mol}$  το καθένα. Μετά από χρόνο  $t = 10\text{s}$  από την έναρξη της αντίδρασης, στο δοχείο βρέθηκαν  $3\text{mol}$  του σώματος Β.

- α. Ποιες είναι οι ποσότητες των σωμάτων Α και Γ αντίστοιχα σε χρόνο  $t = 10\text{s}$

Μονάδες 9

- β. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα από 0 έως  $10\text{s}$ .

Μονάδες 8

- γ. Πειραματική μελέτη έδειξε ότι ο νόμος της ταχύτητας αυτής της αντίδρασης είναι

$$v = k [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$$

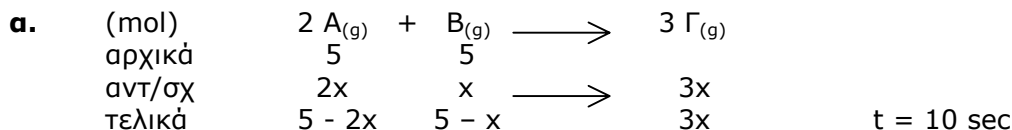
Η αντίδραση αυτή είναι απλή ή γίνεται σε στάδια;

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας και να καθορίσετε την τάξη της αντίδρασης.

Μονάδες 6

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ



$$5 - x = 3 \quad \text{ή} \quad x = 2$$

Άρα  $\text{mol}_A = 1$ ,  $\text{mol}_B = 3$ ,  $\text{mol}_\Gamma = 6$



$$U = -\frac{\frac{3}{2}M - \frac{5}{2}M}{10\text{sec}} \quad \text{ή} \quad U = 0,1 \frac{M}{\text{sec}}$$

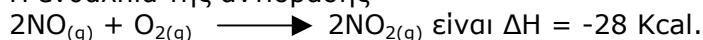
- γ.** Η αντίδραση είναι απλή γιατί οι εκθέτες στην έκφραση του νόμου ταχύτητας ταυτίζονται με τους συντελεστές της αντίδρασης. Η αντίδραση είναι 3<sup>ης</sup> τάξης.

#### **ΘΕΜΑ 4ο**

Σε κλειστό και θερμικά μονωμένο θερμιδόμετρο περιέχονται 14 Kg H<sub>2</sub>O. Στο δοχείο της αντίδρασης (αντιδραστήρας) του θερμιδομέτρου όγκου V = 5L εισάγεται ισομοριακό μείγμα αερίων NO και O<sub>2</sub>, συνολικής ποσότητας 4 mol, τα οποία αντιδρούν και τελικά αποκαθίσταται χημική ισορροπία, που περιγράφεται από την εξίσωση



Η ενθαλπία της αντίδρασης



Από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας η θερμοκρασία του νερού αυξήθηκε κατά 1,5 °C.

- α.** Να υπολογιστεί το ποσό της θερμότητας που ελευθερώθηκε από την αντίδραση και απορροφήθηκε από το νερό του θερμιδομέτρου.

*Μονάδες 8*

- β.** Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης και οι ποσότητες όλων των σωμάτων στην κατάσταση χημικής ισορροπίας.

*Μονάδες 10*

- γ.** Να υπολογιστεί η K<sub>c</sub> της αντίδρασης.

*Μονάδες 7*

Δίνονται:

- Η ειδική θερμοχωρητικότητα ή ειδική θερμότητα του νερού είναι  $c = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot \text{grad}}$  ή  $1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$
- Η θερμοχωρητικότητα του θερμιδομέτρου θεωρείται αμελητέα.

#### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

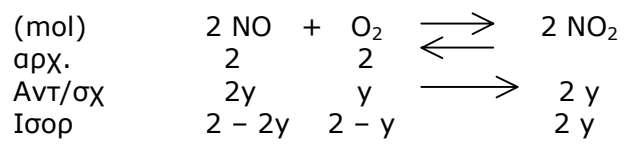
**α.**  $Q = m \cdot C \cdot \Delta T$  ή

$$Q = 14000\text{g} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot \text{grad}} \cdot 1,5\text{grad} \quad \text{ή}$$

$$Q = 21000\text{cal} \quad \text{ή} \quad 21\text{Kcal}$$

- β.** Όταν σχηματίζονται 2 mol NO<sub>2</sub> εκλύονται 28 Kcal  
;x 21 Kcal
-

$$x = 1,5 \text{ mol NO}_2$$



$$2 y = 1,5 \quad \text{ή} \quad y = 0,75$$

$$\text{Άρα } mol_{NO_2} = 1,5, \quad mol_{NO} = 0,5 \quad \text{και} \quad mol_{O_2} = 1,25$$

$$\alpha = \frac{2y}{2} \quad \text{ή} \quad \alpha = 0,75 \quad \text{ή} \quad 75\%$$

(Σε έλλειμμα το NO)

**Υ.**

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[NO][O_2]} \quad \text{ή} \quad K_c = \frac{\left(\frac{1,5}{5}\right)^2}{\left(\frac{0,5}{5}\right)^2 \left(\frac{1,25}{5}\right)} \quad \text{ή} \quad K_c = 36$$