

**ΤΑΞΗ:** Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:** ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ  
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ  
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο  ${}_{33}\text{As}$  στη θεμελιώδη ηλεκτρονιακή κατάσταση έχουν  $m_l = +1$ ;

- α. 5                      β. 7                      γ. 6                      δ. 12

**A2.** Το ποσό θερμότητας που ανταλλάσσεται με το περιβάλλον κατά την πραγματοποίηση μιας χημικής αντίδρασης, υπό σταθερή πίεση, ισούται με την:

- α. ενθαλπία των αντιδρώντων.  
β. ενθαλπία των προϊόντων.  
γ. μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του συστήματος.  
δ. μεταβολή της ενθαλπίας κατά την αντίδραση

**A3.** Η αντίδραση :  $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Br}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{HBr} (\text{g})$  με  $\Delta H^\circ = 28 \text{ kJ}$  είναι απλή αντίδραση.

Για την αντίδραση αυτή, ποιο από τα παρακάτω ισχύει;

- α. Αν η αντίδραση έχει  $E_a = 47 \text{ kJ}$ , τότε η αντίστροφη αντίδραση  $2 \text{HBr} (\text{g}) \rightarrow \text{H}_2 (\text{g}) + \text{Br} (\text{g})$  θα έχει  $E'_a = 75 \text{ kJ}$ .  
β. Η μονάδα για τη σταθερά  $k$  της αντίδρασης θα είναι το  $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ .  
γ. Η αντίδραση πραγματοποιείται μόνο σε υψηλές θερμοκρασίες.  
δ. Αν η αντίδραση γίνει σε υψηλότερη πίεση η σταθερά ταχύτητας  $k$  θα είναι μεγαλύτερη.

**A4.** Σε ποια μετάπτωση του ηλεκτρονίου του ατόμου του H εκπέμπεται φωτόνιο μικρότερου μήκους κύματος;

- α.  $1s \rightarrow 2p$   
β.  $3p \rightarrow 2p$   
γ.  $2s \rightarrow 1s$   
δ.  $2s \rightarrow 3s$

**A5.** Το A(g) αντιδρά με το B (g), σύμφωνα με την εξίσωση:  $\text{A} (\text{g}) + \text{B} (\text{g}) \rightarrow \text{M} (\text{g})$

Ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης είναι:  $v = k \cdot [\text{A}] \cdot [\text{B}]$ .

Σε ένα μίγμα των αντιδρώντων τα δύο συστατικά είναι σε στοιχειομετρική αναλογία και ασκεί στο δοχείο πίεση  $P$ .

Αν η πίεση αυξηθεί απότομα σε  $3P$  με μεταβολή όγκου υπό σταθερή θερμοκρασία, πόσες φορές θα αυξηθεί η ταχύτητα της αντίδρασης;

- α. 3 φορές.
- β. 6 φορές.
- γ. 9 φορές.
- δ. 12 φορές.

**ΜΟΝΑΔΕΣ 25**

### **ΘΕΜΑ Β**

#### **B1.**

**1)** Για τα στοιχεία A και B γνωρίζουμε τα εξής:

Το στοιχείο A ανήκει στον  $p$  τομέα του Περιοδικού Πίνακα και το ιόν του  $A^{-3}$ , διαθέτει 12 ηλεκτρόνια σε  $p$  τροχιακά και 6 ηλεκτρόνια σε  $s$  τροχιακά, στη θεμελιώδη κατάσταση.

Το στοιχείο B ανήκει στον  $s$  τομέα του Περιοδικού Πίνακα και το άτομό του διαθέτει 6 ηλεκτρόνια σε  $s$  τροχιακά, στη θεμελιώδη κατάσταση.

**α)** Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων A και B (μονάδες 2), αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 1)

**β)** Να εξηγήσετε σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα βρίσκεται κάθε ένα από τα παραπάνω στοιχεία A και B. (μονάδες 2)

**γ)** Για τα δύο στοιχεία A και B να συγκρίνετε:

**i)** την ατομική τους ακτίνα. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 1)

**ii)** την ενέργεια  $1^{ου}$  ιοντισμού τους. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 1)

**2)** Να συγκρίνετε το μέγεθος των εξής ανιόντων, κατιόντων και ουδέτερων ατόμων:



(μονάδες 1)

**ΜΟΝΑΔΕΣ 10**

**B2.**

Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις, που αναφέρονται στο P και Mg, ως Σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ). (μονάδες 5). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 3)

α) Το άτομο  $^{12}\text{Mg}$  είναι παραμαγνητικό.

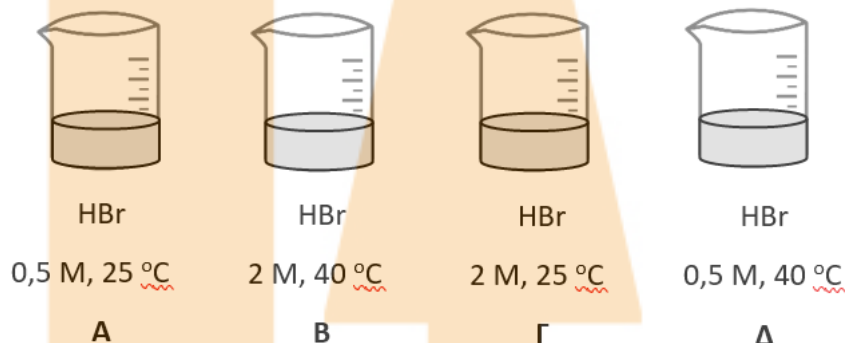
β) Αν η αντίδραση  $4\text{PH}_3(\text{g}) \rightarrow 6\text{H}_2(\text{g}) + \text{P}_4(\text{g})$  πραγματοποιηθεί σε δοχείο σταθερού όγκου και σε σταθερή θερμοκρασία, η συνολική πίεση θα αυξηθεί

γ) Κατά τη επίδραση Mg σε  $\text{P}_4$  παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας του δοχείου της αντίδρασης. Η χημική αντίδραση, που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση



δ) Με την προσθήκη  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$  σε  $\text{HCHO}$ , παρουσία άνυδρου αιθέρα, και υδρόλυση του προϊόντος, προκύπτει η ένωση  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .

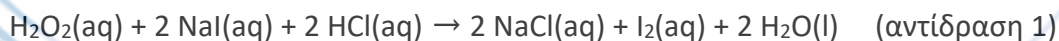
ε) Σε κάθε ένα από τα ποτήρια A, B, Γ και Δ υπάρχουν 100 mL διαλύματος HBr, όπως δείχνει το σχήμα. Αν προστεθεί η ίδια, μικρή ποσότητα σκόνης Mg σε κάθε ένα από τα διαλύματα, χωρίς μεταβολή όγκου, η αντίδραση, η οποία είναι απλή, θα έχει μεγαλύτερη αρχική ταχύτητα στο ποτήρι Δ.



**ΜΟΝΑΔΕΣ 8**

**B3.**

Διάλυμα  $\text{H}_2\text{O}_2$ , και διάλυμα  $\text{HCl}$  προστίθεται σε διάλυμα  $\text{NaI}$ . Η αντίδραση που πραγματοποιείται περιγράφεται από την ακόλουθη χημική εξίσωση:



Ο νόμος ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης έχει προσδιοριστεί πειραματικά και είναι ο ακόλουθος:

$$v = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{NaI}]$$

Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της στην τιμή της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης 1 (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή).

**α)** Προσθήκη καταλύτη για την πραγματοποίηση της αντίδρασης 1 σε σταθερή θερμοκρασία

**β)** Αύξηση της θερμοκρασίας των διαλυμάτων που αναμειγνύουμε.

**γ)** Προσθήκη αρχικά στο δοχείο στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, επιπλέον ποσότητας νερού, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.

**δ)** Προσθήκη αρχικά στο δοχείο στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, επιπλέον ποσότητα διαλύματος HCl ίδιας συγκέντρωσης, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.

**ΜΟΝΑΔΕΣ 4**

**B4.** Οι κβαντικοί αριθμοί τεσσάρων ηλεκτρονίων I, II, III και IV που ανήκουν στο ίδιο άτομο (A) είναι:

I: (4, 0, 0, +1/2), II: (3, 2, 1, +1/2)

III: (3, 2, 0, +1/2), IV: (3, 1, 1, -1/2)

Για τις ενέργειες των ηλεκτρονίων αυτών ισχύει:

A)  $E_I < E_{II} = E_{III} < E_{IV}$       B)  $E_I > E_{II} = E_{III} = E_{IV}$

Γ)  $E_I > E_I > E_{III} = E_{IV}$       Δ)  $E_I > E_{II} = E_{III} > E_{IV}$

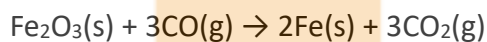
**Να επιλέξετε την σωστή απάντηση με αιτιολόγηση**

**ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

### **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Δίνονται οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού του  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ , του  $\text{CO}(\text{g})$  και του  $\text{CO}_2(\text{g})$  ίσες με  $-840 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $-110 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  και  $-395 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , αντίστοιχα.

**α)** Να υπολογιστεί η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης:



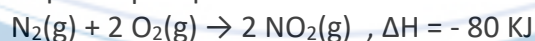
**β)** Ποσότητα μάζας 1 kg του ορυκτού αιματίτης περιέχει  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  σε ποσοστό 80% w/w καθώς και αδρανείς ύλες. Ποιο ποσό θερμότητας σε πρότυπη κατάσταση ελευθερώνεται ή απορροφάται κατά την πλήρη αντίδραση του  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  που υπάρχει σε 1 kg αιματίτη με την απαιτούμενη ποσότητα CO;

**Σχετικές ατομικές μάζες O=16 ,Fe=56**

**ΜΟΝΑΔΕΣ 9**

**Γ2.**

Σε κενό δοχείο όγκου 2 L εισάγονται 0,8 mol  $\text{N}_2$  και 2 mol  $\text{O}_2$ , οπότε και πραγματοποιείται η απλή αντίδραση :



• Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι 0,2 M/s στους  $^\circ\text{C}$ .

• Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της έως την ολοκλήρωσή της είναι 0,01 M/s.

A. Να υπολογίσετε την σταθερά ταχύτητας K στους  $\theta^{\circ}\text{C}$ .

B. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή  $t$ , όταν έχουν εκλυθεί 40 KJ θερμότητας.

Γ. Να υπολογίσετε πόσος χρόνος (σε sec) απαιτήθηκε για να ολοκληρωθεί η αντίδραση.

**ΜΟΝΑΔΕΣ 9**

**Γ3.**

Σε δοχείο που περιέχει θερμαινόμενο Ni εισάγονται 67,2 L (stp)  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  και 2 g  $\text{H}_2$ , οπότε πραγματοποιείται η κατάλληλη αντίδραση υδρογόνωσης.

Να υπολογίσετε τον μέγιστο όγκο διαλύματος (σε mL)  $\text{Br}_2$  σε  $\text{CCl}_4$  συγκέντρωσης 2 M που μπορεί να αποχρωματιστεί από το μίγμα υδρογόνωσης που θα προκύψει.

**ΜΟΝΑΔΕΣ 7**

#### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Σε δοχείο όγκου 2 L εισάγονται 14,6 g ισομοριακού μίγματος  $\text{H}_2$  και  $\text{Cl}_2$ . Το μίγμα θερμαίνεται και πραγματοποιείται υπό σταθερή θερμοκρασία η αντίδραση (1):



Για την αντίδραση αυτή ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης προσδιορίστηκε πειραματικά ότι είναι:  $v = k \cdot [\text{H}_2] \cdot [\text{Cl}_2]$  ( $k = 5 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$ ). Διαπιστώθηκε ότι μέχρι τη στιγμή  $t_1 = 20 \text{ s}$  έχουν ελευθερωθεί  $q_1 = 5,28 \text{ kcal}$  και μέχρι τη στιγμή  $t_2 = 40 \text{ s}$  έχουν ελευθερωθεί επιπλέον  $q_2 = 1,76 \text{ kcal}$ .

α) Να υπολογιστεί ο αριθμός των mol του HCl που έχει παραχθεί μετά από 20 s, καθώς και η ταχύτητα  $v_1$  της αντίδρασης τη χρονική στιγμή  $t_1$ .

β) Να υπολογιστούν τα mol του HCl που έχουν παραχθεί μετά από 40 s, καθώς και η ταχύτητα  $v_2$  της αντίδρασης για  $t = t_2$ .

γ) Να εξηγήσετε γιατί  $v_2 < v_1$  και γιατί  $q_2 < q_1$ .

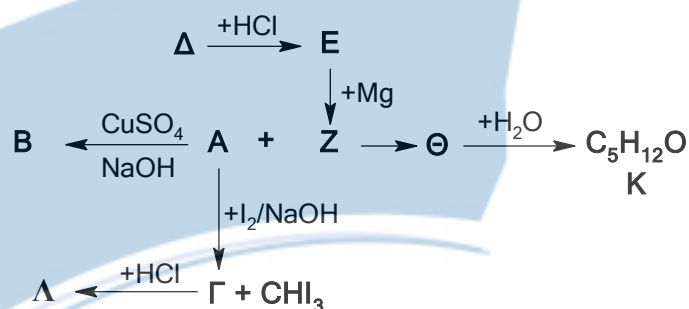
Τα ποσά θερμότητας και η ενθαλπία μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.

Σχετικές ατομικές μαζες  $\text{H}=1$ ,  $\text{Cl}=35,5$

**ΜΟΝΑΔΕΣ 9**



Δ2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ και Λ

**ΜΟΝΑΔΕΣ 6**

Δ3. Σε πέντε δοχεία αριθμημένα από το 1 έως το 5 περιέχονται οι ενώσεις:



Εκτελούμε τις παρακάτω δοκιμές:

- Με προσθήκη αλκαλικού διαλύματος ιωδίου ( $\text{I}_2/\text{NaOH}$ ) σχηματίζεται κίτρινο ίζημα στο περιεχόμενο των δοχείων 3 και 4.
- Με προσθήκη μεταλλικού νατρίου ελευθερώνεται αέριο στο περιεχόμενο των δοχείων 2,3 και 5.
- Με προσθήκη όξινου διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  παρατηρείται αποχρωματισμός στο περιεχόμενο των δοχείων 1, 2, 3 και 4.

α) Να βρείτε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο.

β) Ένα υδατικό διάλυμα (Δ), όγκου 1 L, περιέχει  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$  με συγκέντρωση 0,2 M και  $\text{HCH}=\text{O}$  με συγκέντρωση C. 100 mL του διαλύματος (Δ) μπορούν να αποχρωματίσουν 160 mL διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  0,1 M οξεισιμένου με  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Να βρείτε τη συγκέντρωση C.

**ΜΟΝΑΔΕΣ 10**

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!**