

**ΤΑΞΗ:** Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ

**ΘΕΜΑ Α**

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση στις ερωτήσεις Α1 έως Α5:

**Α1.** Η χημική εξίσωση  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \xrightleftharpoons{\text{Ni}_{(s)}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$  περιγράφει:

- α) μια ομογενή χημική ισορροπία και μια ομογενή κατάλυση
- β) μια ομογενή χημική ισορροπία και μια ετερογενή κατάλυση
- γ) μια ετερογενή χημική ισορροπία και μια ομογενή κατάλυση
- δ) μια ετερογενή χημική ισορροπία και μια ετερογενή κατάλυση

**Μονάδες 5**

**Α2.** Η σταθερά ταχύτητας μιας αντίδρασης σε ορισμένη θερμοκρασία έχει τιμή  $k = 0,4 \text{ s}^{-1}$ . Οπότε η αντίδραση αυτή:

- α) είναι μηδενικής τάξης,
- β) είναι πρώτης τάξης,
- γ) είναι δεύτερης τάξης,
- δ) έχει τάξη που δε μπορεί να προσδιοριστεί.

**Μονάδες 5**

**Α3.** Για τις ενθαλπίες  $\Delta H_1$ ,  $\Delta H_2$  των επόμενων αντιδράσεων

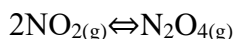


οι οποίες πραγματοποιήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, ισχύει:

- α)  $\Delta H_1 < \Delta H_2$
- β)  $\Delta H_1 > \Delta H_2$
- γ)  $\Delta H_1 = \Delta H_2$
- δ)  $\Delta H_1 = -\Delta H_2$

**Μονάδες 5**

**Α4.** Σε δοχείο σταθερού όγκου περιέχονται σε ισορροπία ποσότητες αερίου  $\text{NO}_2$  και αερίου  $\text{N}_2\text{O}_4$ , σύμφωνα με την αντίδραση:



Διατηρώντας σταθερή την θερμοκρασία, προσθέτουμε ορισμένη ποσότητα ευγενούς αερίου He. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα:

- α) αύξηση της πίεσης και μείωση της ποσότητας  $\text{NO}_2$  που περιέχεται στο δοχείο

- β) αύξηση της πίεσης και της ποσότητας NO<sub>2</sub> περιέχεται στο δοχείο  
 γ) αύξηση της πίεσης αλλά η ποσότητα του NO<sub>2</sub> θα μείνει σταθερή  
 δ) μείωση της πίεσης αλλά η ποσότητα του NO<sub>2</sub> θα μείνει σταθερή

**Μονάδες 5**

**A5.** Δίνεται η ισορροπία που περιγράφεται με τη θερμοχημική εξίσωση:



για την οποία είναι  $K_c = 0,5 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$  στους  $\theta \text{ }^\circ\text{C}$ . Αν ελαττώσουμε τον όγκο του δοχείου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία τότε:

- α) η ισορροπία δεν μετατοπίζεται,  
 β) η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά,  
 γ) η σταθερά ισορροπίας γίνεται  $K_c' = 0,2 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$ ,  
 δ) η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά.

**Μονάδες 5**

### **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** 1) Να συγκρίνετε τα σημεία βρασμού των παρακάτω ενώσεων:

- α) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>3</sub> (Mr = 74)      β) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-OH (Mr = 74)  
 γ) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH (Mr = 74)      δ) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-C-CH<sub>3</sub> (Mr = 74)



2) Να διατάξετε σας παρακάτω ουσίες κατά σειρά αυξανόμενου σημείου βρασμού

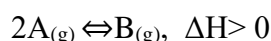


Ar :H=1, O=16, Cl=35,5

Αιτιολογήστε την απάντησή σας

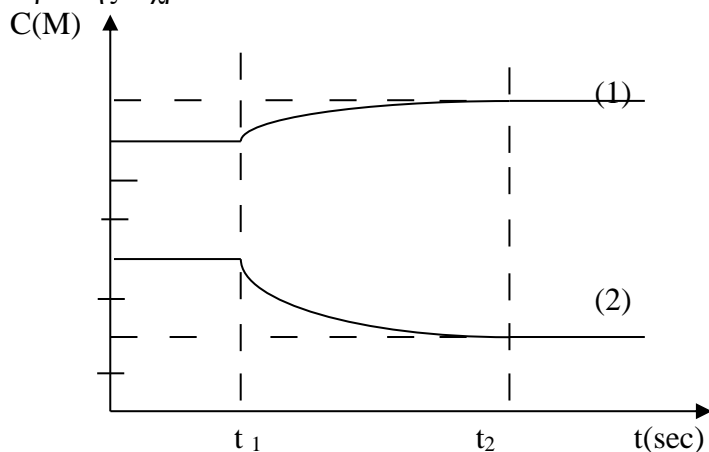
**Μονάδες 6**

**B2.** Σε δοχείο όγκου V έχει αποκατασταθεί η ισορροπία που περιγράφεται από την αντίδραση:



(U<sub>1</sub> η ταχύτητα της αντίδρασης που πραγματοποιείται προς τα δεξιά και U<sub>2</sub> η ταχύτητα της αντίδρασης που πραγματοποιείται προς τα αριστερά)

Την χρονική στιγμή t<sub>1</sub> μεταβάλλουμε έναν παράγοντα της ισορροπίας και μετατοπίζεται η θέση της όπως περιγράφεται στο παρακάτω διάγραμμα συγκέντρωσης – χρόνου:



- α) Ποιος παράγοντας της χημικής ισορροπίας μεταβλήθηκε την χρονική στιγμή  $t_1$ ; Πώς μεταβλήθηκε (αυξήθηκε ή μειώθηκε) ο παράγοντας αυτός;
- β) Να συγκριθούν μεταξύ τους οι ταχύτητες  $U_1$ ,  $U_2$  των δύο αντιδράσεων που πραγματοποιούνται προς αντίθετες κατευθύνσεις, στα χρονικά διαστήματα:  $0-t_1$ ,  $t_1-t_2$ .
- γ) Να συγκριθούν μεταξύ τους οι σταθερές  $K_c$  που ισχύουν στις δύο καταστάσεις ισορροπίας.

Να αιτιολογηθούν όλες οι απαντήσεις.

Μονάδες (1+1) +2+2

### B3.

A. Σε δεδομένες συνθήκες επικρατεί η ισορροπία :  $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2 E(g)$  ,  $\Delta H > 0$

Στο μείγμα ισορροπίας προκαλούνται οι παρακάτω μεταβολές :

i. εισαγωγή ποσότητας αερίου A, χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας

ii. αύξηση της θερμοκρασίας, χωρίς μεταβολή του όγκου

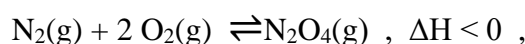
► Να εξηγήσετε την επίδραση κάθε μεταβολής

α. στις ποσότητες (mol) των αερίων A, B , E

β. στη τιμή της σταθεράς  $K_c$

γ. στην ολική πίεση του αερίου μείγματος

B. Σε δοχείο όγκου V, στους  $\Theta^\circ C$ , έχουν αποκατασταθεί οι ισορροπίες :



• Στο μείγμα ισορροπίας προκαλούνται οι εξής μεταβολές :

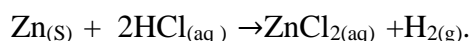
i. αφαίρεση ποσότητας  $NO_2$  , χωρίς μεταβολή στον όγκο και τη θερμοκρασία

ii. αύξηση της θερμοκρασίας

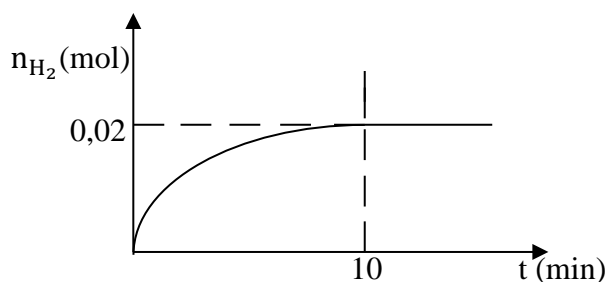
► Να εξηγήσετε την επίδραση κάθε μεταβολής στην ποσότητα (mol) του αερίου  $N_2$ .

Μονάδες 7

B4. Σε 100 mL ενός υδατικού διαλύματος HCl ( $\Delta_1$ ) συγκέντρωσης 0,5M προσθέτουμε  $\chi$  mol μεταλλικού Zn, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Το παρακάτω διάγραμμα παριστάνει τον αριθμό mol του αερίου  $H_2$  που παράγεται σε συνάρτηση με τον χρόνο.



i) Να υπολογίσετε τη  $U_M$  από  $0 \rightarrow 10$  min.

ii) Να σχεδιάσετε την καμπύλη αντίδρασης του HCl.

iii) Ποια μεταβολή θα παρουσιάσουν η καμπύλη αντίδρασης του HCl και το παραπάνω διάγραμμα στις επόμενες περιπτώσεις:

1. Η αρχική ποσότητα του Zn είναι 0,025 mol και έχει μορφή μικρότερων κόκκων.

2. Διαθέτουμε 0,2L διαλύματος Δ1 συγκέντρωσης 1,25M, αντί 100 mL διαλύματος Δ1 συγκέντρωσης 0,5M.

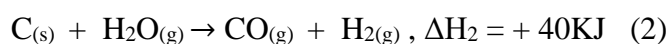
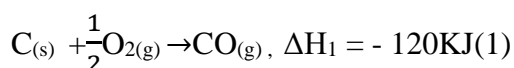
**Μονάδες 6**

### **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Μοριακό διάλυμα γλυκόζης συγκέντρωσης C που βρίσκεται σε θερμοκρασία 27°C είναι ισοτονικό με υδατικό διάλυμα φρουκτόζης 0,1M το οποίο βρίσκεται σε θερμοκρασία 77° C. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος γλυκόζης.

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Σε κλειστό δοχείο (A) στο οποίο υπάρχει περίσσεια C<sub>(s)</sub> εισάγεται μίγμα O<sub>2(g)</sub> και H<sub>2</sub>O<sub>(g)</sub>. Πραγματοποιούνται δύο αντιδράσεις που περιγράφονται από τις παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:

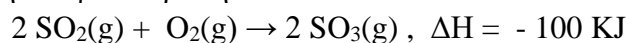


Οι ποσότητες του αρχικού αέριου μίγματος καταναλώνονται πλήρως. Το συνολικό θερμικό αποτέλεσμα των δύο αντιδράσεων είναι μηδενικό, δηλαδή ούτε εκλύεται ούτε απορροφάται θερμότητα στο περιβάλλον και από τις αντιδράσεις παράγονται 89,6 L CO μετρημένα σε STP.

Να υπολογίσετε την ανά mol σύσταση του αέριου μίγματος O<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>O που εισάχθηκε αρχικά στο δοχείο A.

**Μονάδες 7**

**Γ3.** Στους 727°C σε δοχείο όγκου 10 L εισάγουμε 20 mol αέριου ισομοριακού μείγματος που αποτελείται από SO<sub>2(g)</sub> και O<sub>2(g)</sub>. Στις συνθήκες αυτές πραγματοποιείται η απλή αντίδραση :



Μέχρι τη χρονική στιγμή t<sub>1</sub> = 20 s, εκλύθηκαν 200 KJ.

Δίνεται η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης : K = 0,01 mol<sup>-2</sup>.L<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>

**α.** Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

**β.** Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα από την έναρξη της αντίδρασης έως τη χρονική στιγμή t<sub>1</sub> = 20s.

Τη χρονική στιγμή t<sub>2</sub> = 60 s ο λόγος των mol του SO<sub>3</sub> προς τα mol του SO<sub>2</sub> είναι 3 : 2. Για το χρονικό διάστημα από t<sub>1</sub>=20 s έως t<sub>2</sub> = 60 s, να υπολογίσετε

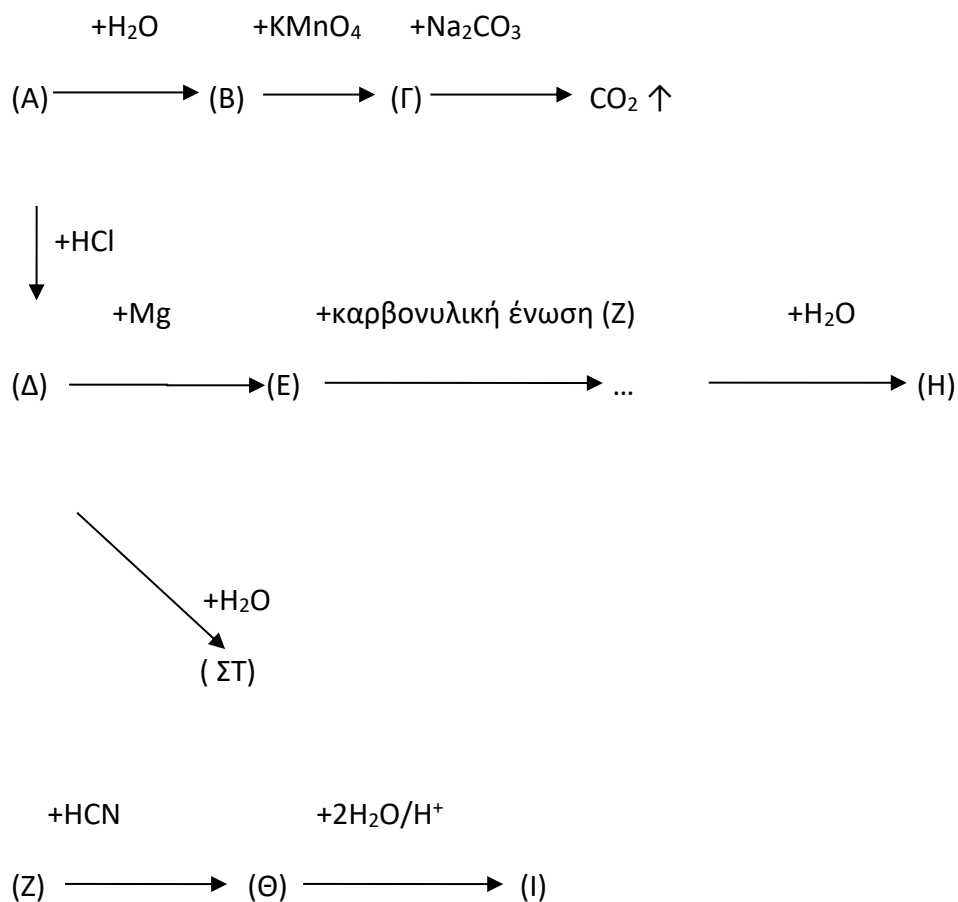
**γ.** τη θερμότητα που ελευθερώθηκε

**δ.** τον ρυθμό σχηματισμού του SO<sub>3</sub>

**ε.** την ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t<sub>2</sub> = 60 s.

**Μονάδες 8**

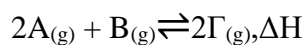
**Γ4.** Να προσδιορισθούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων (Α) έως και (Ι) στο παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών, αν γνωρίζουμε πως η ένωση (Η) δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση.



**Μονάδες 6**

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Η αμφίδρομη χημική αντίδραση:



είναι απλή αντίδραση και προς τις δύο κατευθύνσεις. Η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά, σε ορισμένη θερμοκρασία  $T$ , έχει σταθερά ταχύτητας  $k_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$  και έχει ενέργεια ενεργοποίησης  $E_{a1} = 80 \text{KJ}$ .

Σε δοχείο σταθερού όγκου 2L εισάγονται 0,8 mol αερίου Α και  $x$  mol αερίου Β, οπότε σε θερμοκρασία  $T$  αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:  $2\text{A}_{(\text{g})} + \text{B}_{(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{Γ}_{(\text{g})}$ .

Στην κατάσταση ισορροπίας το αέριο μείγμα περιέχει ισομοριακές ποσότητες και από τα τρία συστατικά του. Το ποσό θερμότητας που **εκλύεται** από το σύστημα, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι να αποκατασταθεί η χημική ισορροπία., είναι ίσο με 20KJ. Να υπολογίσετε:

- την απόδοση της αντίδρασης, το  $\Delta\text{H}$  και τη σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c$ ,
- την ενέργεια ενεργοποίησης  $E_{a2}$  της αντίδρασης με φορά προς τα αριστερά,

γ) τη σταθερά  $k_2$  της αντίδρασης με φορά προς τα αριστερά.

**Μονάδες 10**

**Δ2.** Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 10 L εισάγονται  $\kappa$  mol  $\text{COCl}_2$  (φωσγενίου). Στους 1000K το φωσγένιο διασπάται, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας η  $K_c = 0,2$  στη θερμοκρασία  $T=1000\text{K}$  η απόδοση της αντίδρασης είναι  $\alpha = 0,5$ . Να υπολογιστεί η τιμή του  $\kappa$ .

**α)** Να υπολογιστεί η τιμή του  $\kappa$ .

**β)** Πόσα mol φωσγενίου πρέπει να προστεθούν στην κατάσταση χημικής ισορροπίας στους  $727^\circ\text{C}$ , ώστε, όταν αποκατασταθεί νέα χημική ισορροπία στο δοχείο να περιέχονται 3 mol CO. Ποιά είναι η τελική απόδοση; τι παρατηρείτε;

**γ)** Αν το δοχείο έχει μεταβλητό όγκο, πόσος πρέπει να γίνει ο όγκος του, ώστε ξεκινώντας από την ισορροπία του α' ερωτήματος στη νέα Χ.Ι. το μίγμα να περιέχει 5 mol αερίων συνολικά στην ίδια θερμοκρασία 1000K; Ποιά είναι η τελική απόδοση;

**Μονάδες 10**

**Δ3.** Στους  $\theta^\circ\text{C}$ , σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία



Το μείγμα ισορροπίας περιέχει  $x$  mol  $\text{CaCO}_3$ ,  $y$  mol  $\text{CaO}$ ,  $\omega$  mol  $\text{CO}_2$ . Χωρίς να μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου και τη θερμοκρασία, στο μείγμα ισορροπίας προσθέτουμε  $n$  mol  $\text{CO}_2$ . Τελικά στο δοχείο περιέχονται  $z$  mol  $\text{CO}_2$ . Θα ισχύει :

**α.**  $z = \omega - n$

**β.**  $z = \omega$

**γ.**  $\omega < z < \omega + n$

► Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 5**

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!**