

**ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ**

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

**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις Α1. έως Α5. να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Α1.** Σε ένα τροχιακό 3d , ο αριθμός των ηλεκτρονίων που περιέχονται είναι :

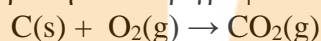
- A. μέχρι 2
- B. μέχρι 10
- Γ. ακριβώς 2
- Δ. ακριβώς 10

**Α2.** Η διάταξη σε σειρά αυξανόμενου σημείου ζέσεως μεταξύ :

CO<sub>2</sub> , CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH , CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub> , HCOOH (όλες έχουν παραπλήσια Μr)  
είναι :

- A. CO<sub>2</sub> < CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH < CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub> < HCOOH
- B. CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub> < CO<sub>2</sub> < HCOOH < CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH
- Γ. CO<sub>2</sub> < CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub> < CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH < HCOOH
- Δ. HCOOH < CO<sub>2</sub> < CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub> < CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH

**Α3.** Στη χημική αντίδραση που περιγράφεται από την χημική εξίσωση :



η ταχύτητα δεν εξαρτάται από :

- A. τη θερμοκρασία
- B. από τη μάζα του C
- Γ. από τη συνολική επιφάνεια του C
- Δ. από τον όγκο του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση

**Α4.** Γνωρίζουμε ότι η σταθερότερη μορφή του άνθρακα είναι ο γραφίτης.

Ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή ;

- A.  $\Delta H^{\circ}_F(\text{C}_{\text{διαμάντι}}) = 0$
- B.  $\Delta H^{\circ}_C(\text{C}_{\text{γραφίτης}}) > \Delta H^{\circ}_C(\text{C}_{\text{διαμάντι}})$
- Γ.  $\Delta H^{\circ}_F(\text{C}_{\text{γραφίτης}}) \neq 0$
- Δ.  $\text{C}_{\text{(s, γραφίτης)}} \rightarrow \text{C}_{\text{(s, διαμάντι)}} , \Delta H^{\circ} > 0$

**Α5.** Δίνεται η αμφίδρομη αντίδραση :  $4 \text{NH}_3\text{(g)} + 5 \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 4 \text{NO(g)} + 6 \text{H}_2\text{O(g)}$  ,  
 $\Delta H < 0$

Ποια από τις ακόλουθες ενέργειες θα μετατοπίσει την ισορροπία προς τα δεξιά :

- A. Προσθήκη ποσότητας ευγενούς αερίου ,υπό σταθερή πίεση και θερμοκρασία
- B. Αύξηση της θερμοκρασίας
- Γ. Αύξηση της πίεσης
- Δ. Προσθήκη ποσότητας υδρατμών

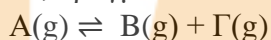
25 μονάδες

### ΘΕΜΑ Β

- B1.** Τα χημικά στοιχεία A, B, Γ και Δ έχουν διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς. Τα χημικά στοιχεία A, B και Γ ανήκουν στην 3<sup>η</sup> περίοδο του Π.Π. ενώ το χημικό στοιχείο Δ ανήκει στην 4 η περίοδο του Π.Π.
- A. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό κάθε χημικού στοιχείου και να προσδιορίσετε την ομάδα του Π.Π. στην οποία ανήκει.
- B. Να διατάξετε τα παραπάνω χημικά στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας (δεν απαιτείται αιτιολόγηση).
- Γ. Να συγκρίνετε το μέγεθος των επόμενων σωματιδίων: A<sup>2-</sup>, Γ και Δ<sup>+</sup>, αιτιολογώντας κατάλληλα την απάντησή σας.
- Δ. Ποιο από τα παραπάνω χημικά στοιχεία μπορεί να έχει διαδοχικές ενέργειες ionτισμού: E<sub>i1</sub> = 419kJ/mol, E<sub>i2</sub> = 3051kJ/mol, E<sub>i3</sub> = 4411kJ/mol. Να αιτιολογήσετε κατάλληλα την απάντησή σας.

10 μονάδες

- B2.** Σε δύο ίδια δοχεία, ίδιου όγκου, πραγματοποιείται η αμφίδρομη αντίδραση :



Στο 1<sup>ο</sup> δοχείο , αρχικά χρησιμοποιήσαμε κ mol A σε θερμοκρασία T<sub>1</sub>.

Ο χρόνος αποκατάστασης της ισορροπίας ήταν Δt=30 s και στην ισορροπία βρέθηκαν 4 mol B.

Στο 2<sup>ο</sup> δοχείο , αρχικά χρησιμοποιήσαμε κ mol A σε θερμοκρασία T<sub>2</sub>.

Ο χρόνος αποκατάστασης της ισορροπίας ήταν Δt = 50 s και στην ισορροπία βρέθηκαν 4,8 mol B.

Με βάση της παραπάνω πληροφορίες:

- α) Να συγκρίνετε της δύο θερμοκρασίες (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>).
- β) Να εξηγήσετε αν η αντίδραση προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

2+2=4 μονάδες

### **B3.**

- A) Σε δοχείο όγκου V έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας η πίεση βρέθηκε ίση με P = 20 atm.

- i. Διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου στη X.I. (V' = 2V), οπότε στη νέα θέση X.I. που αποκαθίσταται η πίεση (P') θα είναι:

α. P' = 20 atm      β. P' = 10 atm      γ. P' = 15 atm      δ. P' = 40 atm

- ii. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

2 μονάδες

- B) Για την αντίδραση: 2 NO + 2 H<sub>2</sub> → N<sub>2</sub> + 2 H<sub>2</sub>O

υπάρχουν τα εξής δεδομένα:

- ▶ ο νόμος ταχύτητα της αντίδρασης: U = K·[H<sub>2</sub>]·[NO]<sup>2</sup>
- ▶ η αντίδραση γίνεται σε δύο στάδια

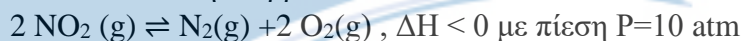
► το 2<sup>ο</sup> στάδιο είναι :  $\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 1] Να εξηγήσετε αν το στάδιο που δίνεται είναι το βραδύ στάδιο του μηχανισμού
- 2] Να προσδιορίσετε το πρώτο στάδιο
- 3] Να συγκρίνετε της ενέργειες ενεργοποίησης των δύο σταδίων

**1+1+1=3 μονάδες**

#### **B4.**

Σε δοχείο όγκου V , της  $\Theta^\circ\text{C}$  , εισάγεται ποσότητα αερίου  $\text{NO}_2$  , με αποτέλεσμα να αποκαθίσταται η ισορροπία :



**α)** Να προσδιορίσετε τις μονάδες Kc

**β)** Να εξηγήσετε την επίδραση που θα έχουν στην τιμή της σταθεράς Kc και στην απόδοση της αντίδρασης διάσπασης του αερίου  $\text{NO}_2$  , οι παρακάτω μεταβολές

- 1] η μείωση της θερμοκρασίας
- 2] η αύξηση στον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία
- 3] η αφαίρεση ποσότητας  $\text{N}_2$

**γ)** Διπλασιάζω τον όγκο του δοχείου με σταθερή την θερμοκρασία να εξηγήσετε αν η πίεση στο δοχείο στη νέα θέση χημικής ισορροπίας

- i) 5 atm
- ii) 20 atm
- iii) 14 atm
- iv) 7,5 atm

**6 μονάδες**

#### **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Υδατικό διάλυμα γλυκερίνης (Y1) περιεκτικότητας λ % w/v και υδατικό διάλυμα γλυκόλης (Y2) περιεκτικότητας λ% w/v , έχουν την ίδια θερμοκρασία.

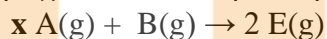
Δίνονται : Mr (γλυκερίνης) = 92 , Mr (γλυκόλης) = 62.

**A)** Ποιο από τα δύο διαλύματα Y1 ή Y2 πρέπει να αραιωθεί με νερό ώστε μετά την αραιώση τα δύο διαλύματα να είναι ισοτονικά ;

**β)** Αν διαθέτουμε 6,2 L του διαλύματος που θα αραιώσουμε , να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προστεθεί για να γίνει ισοτονικό με το άλλο διάλυμα.

**3+4=7 μονάδες**

**Γ2.** Σε δοχείο όγκου  $V=3 \text{ L}$  , στους  $\Theta^\circ\text{C}$  , εισάγονται 16 mol αερίου A και 8 mol αερίου B, με αποτέλεσμα να πραγματοποιείται η αντίδραση :



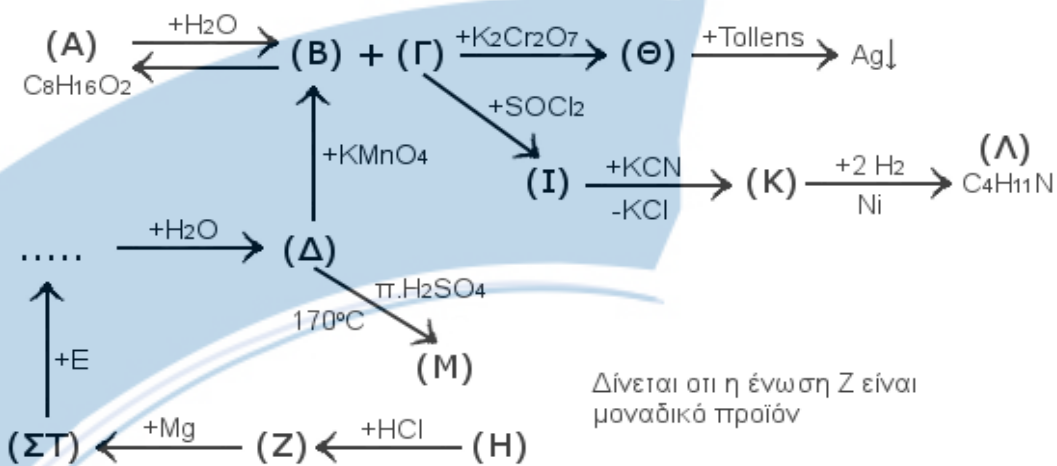
Μετά από χρόνο 20 s στο μείγμα των 3 αερίων στο δοχείο ισχύει :  $n_{\text{E}} / n_{\text{ΟΛΙΚΑ}} = \frac{1}{2}$  ενώ στο χρονικό διάστημα από  $t=0$  έως  $t=20 \text{ s}$  η ταχύτητα κατανάλωσης του A είναι  $0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ .

**α)** Να υπολογίσετε τον συντελεστή (x) του A

**β)** Γνωρίζοντας ότι η αντίδραση ολοκληρώνεται τη χρονική στιγμή  $t = 100 \text{ s}$  , να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα από την έναρξη της αντίδρασης έως την ολοκλήρωσή της.

**5+3=8 μονάδες**

**Γ3.** Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων (A)-(M) του παρακάτω συνθετικού σχήματος.



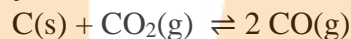
10 μονάδες

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Στη βιομηχανία το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) παρασκευάζεται με την αντίδραση Boudouard και με βάση την εξίσωση:  $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ .

Σε κενό δοχείο όγκου  $V_1$  εισάγονται 5 mol στερεού C και 4 mol αερίου  $CO_2$ .

Το μίγμα θερμαίνεται στους  $\theta^\circ C$  και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση της χημικής ισορροπίας τα mol του CO είναι τα  $\frac{2}{3}$  του συνολικού αριθμού mol των αερίων.

**α)** Να υπολογίσετε την ποσότητα (mol) του C στην κατάσταση ισορροπίας, καθώς και την απόδοση της αντίδρασης.

**β)** Με τη βοήθεια εμβόλου ο όγκος του δοχείου γίνεται  $V_2$ .

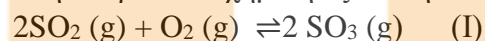
Όταν αποκαθίσταται και πάλι ισορροπία στους  $\theta^\circ C$ , διαπιστώνεται ότι στο δοχείο περιέχονται 48 g στερεού C. Να υπολογίσετε τη νέα απόδοση της αντίδρασης (δηλαδή την απόδοση από την αρχική κατάσταση μέχρι τη νέα θέση ισορροπίας).

**γ)** Να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου  $V_1 / V_2$ .

Δίνεται η σχετική ατομική μάζα:  $C=12$

3+3+3=9 μονάδες

**Δ2.** Η σταθερά  $K_c$  είναι ίση με 4 σε θερμοκρασία  $\theta$  για την αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Σε κενό δοχείο όγκου 12 L εισάγεται ισομοριακό μίγμα  $SO_2$  και  $O_2$ , οπότε σε θερμοκρασία  $\theta$  αποκαθίσταται ισορροπία (X.I.1) σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (I).

Μετά την αποκατάσταση της (X.I.1) οι συγκεντρώσεις  $SO_2$  και  $SO_3$  είναι ίσες.

Να υπολογίσετε

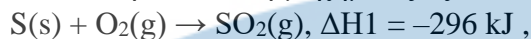
**α)** Τη σύσταση (σε mol) του μίγματος της (X.I.1).

**β)** Την απόδοση της αντίδρασης.

**γ)** Το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται μέχρι την αποκατάσταση της (X.I.1).



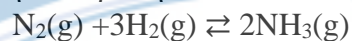
Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



δ) Να βρεθεί ο ρυθμός σχηματισμού του  $\text{SO}_3(\text{g})$  κατά την έναρξη της αντίδρασης καθώς και τη χρονική στιγμή που τα ολικά mol αερίων είναι 7,5. Δίνεται ότι και οι δύο αντιδράσεις είναι απλές με σταθερές ταχύτητας  $K_1=0,01 \text{ s}^{-1}$  και  $K_2=0,0025 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$

**3+2+3+2=10 μονάδες**

**Δ3.** Για την αμφίδρομη αντίδραση:



έχουμε ότι στους  $25^\circ\text{C}$  :  $K_{c1} = 4 \cdot 10^8$

$250^\circ\text{C}$  :  $K_{c2} = 144$

$350^\circ\text{C}$  :  $K_{c3} = 25$

$450^\circ\text{C}$  :  $K_{c4} = 0,16$

α. Τι συμπέρασμα προκύπτει για την αντίδραση στους  $25^\circ\text{C}$ ;

β. Η αντίδραση σχηματισμού της  $\text{NH}_3$  είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη; Εξηγήστε.

γ. Στους  $9^\circ\text{C}$  εισάγουμε 4 mol  $\text{N}_2$  και 10 mol  $\text{H}_2$  σε δοχείο όγκου  $V=2\text{L}$  και στην χημική ισορροπία έχουμε ότι  $[\text{NH}_3] = 3\text{M}$ .

i. Ποιά είναι η τιμή της θερμοκρασίας  $9^\circ$

ii. Ποιά είναι η απόδοση της αντίδρασης;

iii. Στο μίγμα της ισορροπίας προσθέτουμε αέριο μίγμα που αποτελείται από 9 mol  $\text{N}_2$ , 9 mol  $\text{H}_2$  και 14 mol  $\text{NH}_3$ . Να εξετάσετε αν θα πραγματοποιηθεί αντίδραση και προς ποια κατεύθυνση.

**2+2+2=6 μονάδες**

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**