

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Καθηγητής: ΟΜΑΔΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ

Τάξη: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία: 10/10/2021

Ονοματεπώνυμο:

### **ΘΕΜΑ Α**

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

**A1.** Το σύνολο των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του υγρού υδροχλωρίου  $\{HCl_{(l)}\}$  είναι οι ακόλουθες :

- α. διασποράς
- β. διπόλου - διπόλου
- γ. δεσμός υδρογόνου
- δ. διασποράς και διπόλου - διπόλου

**Μονάδες 5**

**A2.** Σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα στοιχείο με την μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού ( $E_{i1}$ ) είναι :

- α. το αλκάλιο
- β. η αλκαλική γαία
- γ. το αλογόνο
- δ. το ευγενές αέριο

**Μονάδες 5**

**A3.** Τί από τα παρακάτω σχετικά με την ενθαλπία ( $\Delta H$ ) μιας χημικής αντίδρασης δεν μπορεί να προκύψει πειραματικά;

- α.  $H_{\text{προ}} < H_{\text{αντ}}$
- β.  $\Delta H = -500 \text{ kJ}$
- γ.  $\Delta H = 500 \text{ kJ}$
- δ. Η ενθαλπία του συστήματος μεταβλήθηκε από αρχική τιμή  $H_{\text{αντ}} = 1000 \text{ kJ}$  σε τελική τιμή  $H_{\text{προ}} = 500 \text{ kJ}$

**Μονάδες 5**

**A4.** Η αντίδραση,  $A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g)$  :

- α. είναι 2ης τάξης
- β. δεν είναι 2ης τάξης
- γ. δεν αποκλείεται να είναι 2ης τάξης
- δ. είναι 1ης τάξης ως προς το Α και 1ης τάξης ως προς το Β

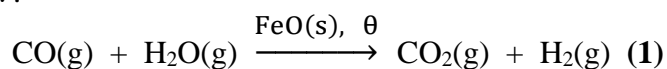
**Μονάδες 5**

- A5.** Η αύξηση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων σε μια απλή αντίδραση, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης, διότι :
- αυξάνεται η επιφάνεια επαφής,
  - αυξάνεται η ενέργεια των μορίων,
  - ελαττώνεται η ενέργεια ενεργοποίησης,
  - αυξάνεται ο ρυθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Η αντίδραση που ακολουθεί είναι μια συνηθισμένη βιομηχανική πηγή διοξειδίου του άνθρακα :

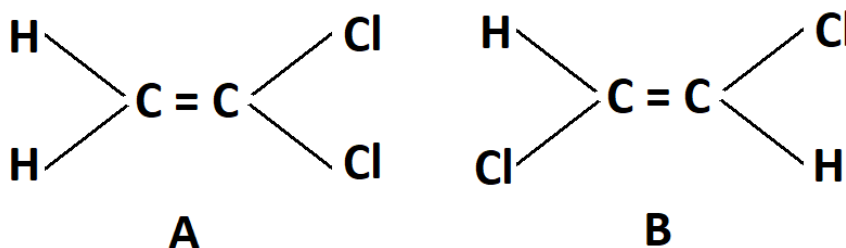


- Η κατάλυση που περιγράφεται από την χημική εξίσωση (1) είναι ομογενής ή ετερογενής; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να αναφέρεται ονομαστικά ποια θεωρία περιγράφει αυτό το είδος κατάλυσης. (μονάδες 2)
- Η αντίδραση (1) πραγματοποιείται σε υψηλότερη πίεση (P') αλλάζοντας τον όγκο, θεωρώντας ότι δεν πραγματοποιούνται παράπλευρες αντιδράσεις. Η ποσότητα του υδρογόνου, σε mol, που παράγεται σε πίεση P' είναι μικρότερη, μεγαλύτερη ή η ίδια και γιατί; (μονάδες 2)
- Θεωρούμε ότι η αντίδραση (1) είναι απλή. Τί θα συμβεί στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης και στην σταθερά ταχύτητας, k, αν :
  - Αυξήσουμε τη θερμοκρασία στην οποία γίνεται η αντίδραση (V σταθερός),
  - Η αντίδραση πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερη αρχική ποσότητα υδρατμών (T, V σταθερά).

(μονάδες 2)

**Μονάδες 6**

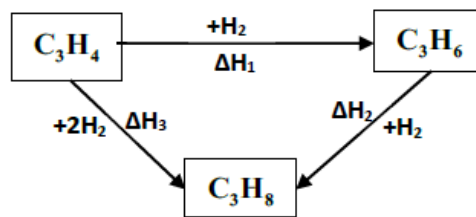
- B2.** Στον τύπο C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> αντιστοιχούν τα ισομερή επίπεδα μόρια που ακολουθούν.



Να εξηγήσετε αναλυτικά ποιο από αυτά εμφανίζει μεγαλύτερη διαλυτότητα στο νερό.

**Μονάδες 5**

**B3.** Δίνεται ο ακόλουθος θερμοχημικός κύκλος :



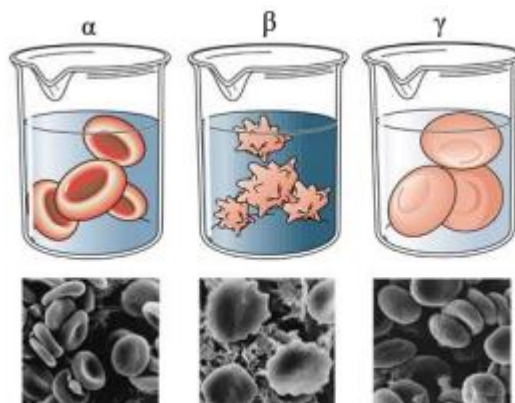
Δίνεται ότι  $\Delta\text{H}_2 > 0$ . Να αποδείξετε ότι ισχύει  $\Delta\text{H}_3 > \Delta\text{H}_1$ .

**Μονάδες 4**

- B4. α.** Να υπολογίσετε την ενέργεια που πρέπει να προσφερθεί στο άτομο του υδρογόνου, που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, ώστε το ηλεκτρόνιο του να μεταβεί στην δεύτερη διεγερμένη στάθμη. (μονάδες 3)
- β.** Πόσα διαφορετικά φωτόνια εκπέμπονται κατά την αποδιέγερση του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου του ερωτήματος α. (μονάδες 2)

**Μονάδες 5**

- B5.** Το φαινόμενο της ώσμωσης παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στα βιολογικά φαινόμενα. Στα σχήματα που ακολουθούν φαίνονται ερυθρά κύτταρα που έχουν βυθιστεί σε υδατικό διάλυμα. Να εξηγήσετε σε ποιο σχήμα το κύτταρο έχει βυθιστεί σε ισοτονικό, υπερτονικό ή υποτονικό διάλυμα.



**Μονάδες 5**

### **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Στις μεμβράνες στο εσωτερικό του κέλφους του αυγού καθώς και στο ασπράδι περιέχεται το ένζυμο λυσοζύμη, το οποίο έχει την ικανότητα να καταστρέφει με φυσικό τρόπο τα βακτήρια που περνούν μέσα στο αυγό. Για να βρεθεί η σχετική μοριακή μάζα της λυσοζύμης χρησιμοποιήθηκε η διαδικασία της ωσμωμετρίας. Από αυγό κότας απομονώθηκε δείγμα λυσοζύμης μάζας 1g και διαλύθηκε στο νερό στους 427°C σχηματίζοντας διάλυμα 82mL το οποίο εμφανίζει ωσμωτική πίεση 0,5atm.

Να βρεθεί η σχετική μοριακή μάζα της λυσοζύμης.

Δίνεται:  $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Δίνονται τα χημικά στοιχεία :  ${}^4\text{Be}$ ,  ${}^{10}\text{Ne}$ ,  ${}^{15}\text{P}$ , και  ${}^{24}\text{Cr}$  .

α. Να κάνετε την ηλεκτρονιακή δόμηση σε υποστιβάδες των παραπάνω χημικών στοιχείων : (μονάδες 2)

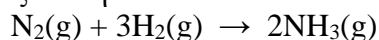
β. Να αναφέρεται σε ποια θέση (ομάδα, περίοδος, τομέας) στον περιοδικό πίνακα βρίσκεται κάθε ένα από αυτά τα χημικά στοιχεία. (μονάδες 2)

γ. Να κατατάξετε τα στοιχεία αυτά με αύξοντα αριθμό μονήρων ηλεκτρονίων. (μονάδες 2)

δ. Να συγκρίνετε τα στοιχεία αυτά ως προς την ατομική ακτίνα. (μονάδες 2)

**Μονάδες 8**

**Γ3.** Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 10L και σε σταθερή θερμοκρασία 127°C εισάγονται 6mol ισομοριακού μείγματος  $\text{N}_2$  και  $\text{H}_2$ , οπότε παράγεται  $\text{NH}_3$  σύμφωνα με τη χημική εξίσωση :



Μετά την πάροδο 2min από την έναρξη της αντίδρασης η ολική πίεση στο δοχείο είναι ίση με 16,4atm.

α. Να υπολογίσετε τη σύσταση (σε mol) του μείγματος στο δοχείο τη χρονική στιγμή  $t = 2\text{min}$ . (μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε στο χρονικό διάστημα 0 – 2min :

1. τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης, (μονάδες 2)

2. το μέσο ρυθμό κατανάλωσης του  $\text{H}_2$ , (μονάδες 1)

3. το μέσο ρυθμό παραγωγής της  $\text{NH}_3$ . (μονάδα 1)

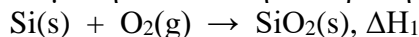
γ. Τη χρονική στιγμή  $t = 3\text{min}$  οι συγκεντρώσεις του  $\text{H}_2$  και της  $\text{NH}_3$  στο δοχείο είναι ίσες. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0 – 3min. (μονάδες 4)

Δίνεται :  $R = 0,082\text{L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$ .

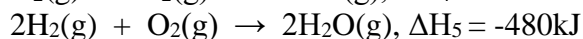
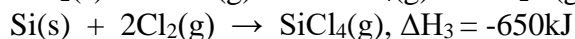
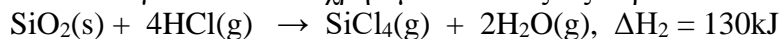
**Μονάδες 13**

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Το τελευταίο διάστημα γίνεται λόγος για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που δίνει ένα self test. Για να δώσει ένα τέτοιο test αξιόπιστα αποτελέσματα χρειάζεται ορισμένη υγρασία. Για το λόγο αυτό μέσα στο test περιέχονται σακουλάκια με αφυδατικό, που συνήθως περιέχουν silica gel, μια μορφή SiO<sub>2</sub>. Το SiO<sub>2</sub> μπορεί να παρασκευαστεί σύμφωνα με την ακόλουθη αντίδραση :



Να υπολογίσετε το ΔH<sub>1</sub> χρησιμοποιώντας τις παρακάτω αντιδράσεις :



**Μονάδες 4**

**Δ2.** Διαθέτουμε οριζόντιο κυλινδρικό σωλήνα που φέρει ευκίνητη ημιπερατή μεμβράνη, οπότε χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο αριστερό μέρος του σωλήνα προσθέτουμε 40ml διάλυμα ζάχαρης (Mr = 180) περιεκτικότητας 1,8%w/v. Στο δεξί μέρος του σωλήνα προσθέτουμε 80ml διάλυμα που έχει προκύψει από διάλυση σε νερό 4g δείγματος ουρίας (Mr = 60) που περιέχει υγρασία. Εάν ο όγκος των διαλυμάτων στα δύο μέρη του σωλήνα δεν αλλάζει και τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία να υπολογιστεί το %w/w της υγρασίας.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Για την αντίδραση  $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 3\text{Γ}(\text{g})$  δίνονται τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

ΠΕΙΡΑΜΑ	[A] (M)	[B] (M)	u <sub>0</sub> (M/s)
1 <sup>ο</sup>	0,5	0,8	10 <sup>-3</sup>
2 <sup>ο</sup>	0,5	0,4	10 <sup>-3</sup>
3 <sup>ο</sup>	1	0,8	2 · 10 <sup>-3</sup>

α. Να βρείτε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης (μον.4)

β. Να υπολογίσετε την τιμή και τις μονάδες μέτρησης της σταθεράς ταχύτητας (μον.2)

γ. Να εξηγήσετε γιατί η αντίδραση είναι πολύπλοκη και να προτείνετε έναν πιθανό μηχανισμό. (μον.2)

δ. Σε κλειστό δοχείο όγκου 1L εισάγουμε 2 mol ισομοριακού μίγματος των αερίων A και B στους θ°C οπότε πραγματοποιείται η παραπάνω αντίδραση. Τη χρονική στιγμή t<sub>1</sub> η στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης έχει υποτριπλασιαστεί σε σχέση με την αρχική. Να βρείτε :

i. τη σύσταση του μίγματος των αερίων (σε mol) τη χρονική στιγμή t<sub>1</sub>. (μον.4)

ii. την ταχύτητα σχηματισμού του Γ στο διάστημα την χρονική στιγμή t<sub>1</sub>. (μον.3)

**Μονάδες 15**