

## **ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ ΥΛΗ: 2-5<sup>ο</sup>**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 29/01/2022**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΚΑΤΣΙΓΙΑΝΝΗ**

### **ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

**A.** Στις ερωτήσεις **1-5**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

**1.** Σύμφωνα με τη θεωρία των συγκρούσεων, για να είναι μια σύγκρουση αποτελεσματική πρέπει τα μόρια να έχουν:

- α.** ενέργεια μικρότερη από την ενέργεια ενεργοποίησης
- β.** κατάλληλη ταχύτητα και κατάλληλο προσανατολισμό
- γ.** κατάλληλη ταχύτητα και τυχαίο προσανατολισμό
- δ.** έλθει σε επαφή

**2.** Σε μια εξώθερμη αντίδραση η ενθαλπία των προϊόντων είναι:

- α.** μικρότερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων.
- β.** μεγαλύτερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων
- γ.** ίση με την ενθαλπία των αντιδρώντων
- δ.** εξαρτάται από την αντίδραση

3. Η διάσπαση των χημικών δεσμών είναι διαδικασία:

α. εξώθερμη

β. ενδόθερμη

γ. θερμοουδέτερη

δ. άλλοτε εξώθερμη, άλλοτε ενδόθερμη, άλλοτε θερμοουδέτερη

4. Σ' ένα δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Ποια από τις παρακάτω μεταβολές έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας του Β που περιέχεται στο δοχείο;

α. η αύξηση του όγκου υπό σταθερή θερμοκρασία

β. η εισαγωγή αερίου Δ υπό σταθερή θερμοκρασία και όγκο

γ. η αύξηση της θερμοκρασίας υπό σταθερό όγκο

δ. η εισαγωγή στερεού Γ υπό σταθερή θερμοκρασία τον όγκο

5. Ιοντισμός μιας μοριακής ένωσης ονομάζεται:

α. η πρόσληψη ή αποβολή ηλεκτρονίων από αυτή

β. η μετατροπή της σε ιόντα, όταν βρεθεί μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο

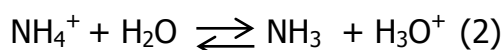
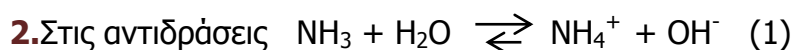
γ. η μετατροπή των μορίων της ένωσης σε ηλεκτρικά δίπολα

δ. η αντίδραση των μορίων της με τα μόρια του διαλύτη προς σχηματισμό ιόντων

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

A. Να συμπληρωθούν τα κενά των παρακάτω προτάσεων:

1. Η διαδικασία σχηματισμού ιόντων κατά τη διάλυση μοριακών ενώσεων στο νερό ονομάζεται..... ενώ η διαδικασία με τη οποία ελευθερώνονται τα προϋπάρχοντα ιόντα κατά τη διάλυση ιοντικών ενώσεων στο νερό ονομάζεται.....



το νερό συμπεριφέρεται στην(1) ως..... και στη (2) ως..... και για το λόγο αυτό χαρακτηρίζεται.....

**3.** Το ανιόν  $A^-$  λέγεται ..... του οξέος HA.

**4.** Δε μπορεί να εκδηλωθεί ο όξινος χαρακτήρας χωρίς την παρουσία .....και δεν μπορεί να εκδηλωθεί ο..... χαρακτήρας χωρίς την παρουσία οξέος.

**(10 μονάδες)**

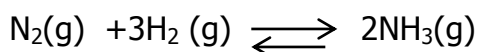
**B)** Το  $CH_3COOH$  στο νερό ιοντίζεται μερικά στους  $25^\circ C$ , ενώ στην προπυλαμίνη το  $CH_3COOH$  ιοντίζεται πλήρως στους  $25^\circ C$ .

**a)** Ποιος από τους δύο διαλύτες νερό και προπυλαμίνη, συμπεριφέρεται ως ισχυρότερη βάση κατά Brønsted-Lowry;

**β)** Η πρόταση «Το  $CH_3COOH$  είναι ένα ασθενές οξύ» χαρακτηρίζεται ως σωστή ή λανθασμένη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**(5 μονάδες)**

**Γ)** Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου βάζουμε 6 mol  $N_2$  και 10 mol  $H_2$ . Αυτά αντιδρούν και σχηματίζουν  $NH_3$  σύμφωνα με την ισορροπία:



Αν η απόδοση της αντίδρασης είναι 90% να υπολογίσετε:

1. τη μάζα της αμμωνίας που σχηματίζεται.
2. Το γραμμομοριακό κλάσμα της αμμωνίας στο μείγμα ισορροπίας.  
Σχετικές ατομικές μάζες:  $N=14$ ,  $H=1$

**(5 μονάδες)**

**Δ)** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως **σωστές** ή **λάθος** και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

1. Η ενθαλπία ενός συστήματος είναι ίση με την κινητική ενέργεια των σωματιδίων του συστήματος.
2. Η ενθαλπία 1 mol CO σε πίεση 1 atm και θερμοκρασία  $27^\circ C$  είναι σταθερή ανεξάρτητα από τον τρόπο που παρασκευάστηκε το CO.
3. Ένα σύστημα έχει ενθαλπία δεν έχει θερμότητα.
4. Κατά την καύση των χημικών ενώσεων ελευθερώνεται θερμότητα στο περιβάλλον.
5. Οι μετατροπές της χημικής ενέργειας σε ηλεκτρική εξετάζονται από τη θερμοχημεία.

**(5 μονάδες)**

### **ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

**A)** Σε νερό διαλύεται ποσότητα NaOH οπότε προκύπτει διάλυμα Δ<sub>1</sub> όγκου 2 L το οποίο έχει pH = 12.

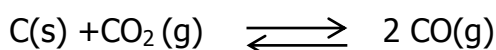
**α)** Υπολογίστε τη μάζα του NaOH που διαλύθηκε στο νερό.

**β)** Πόσα mL H<sub>2</sub>O πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL του Δ<sub>1</sub> ώστε να προκύψει διάλυμα Δ<sub>2</sub> το pH του οποίου να διαφέρει κατά δύο μονάδες από το pH του διαλύματος Δ<sub>1</sub>.

**γ)** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Δ<sub>2</sub> και υδατικό διάλυμα (Δ<sub>3</sub>) KOH 0,1 M ώστε να προκύψει διάλυμα Δ<sub>4</sub> το οποίο να έχει pH = 11.

**(15 μονάδες)**

**B)** Ένα δοχείο όγκου 10 L περιέχει 60 g σκόνης C. Εισάγουμε στο δοχείο 44,8L CO<sub>2</sub> μετρημένα σε στρ συνθήκες. Το μείγμα C και CO<sub>2</sub> θερμαίνεται στους 727 °C. Αποκαθίστανται η ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας η συνολική μάζα των αερίων είναι 100 g. Να υπολογίστε:

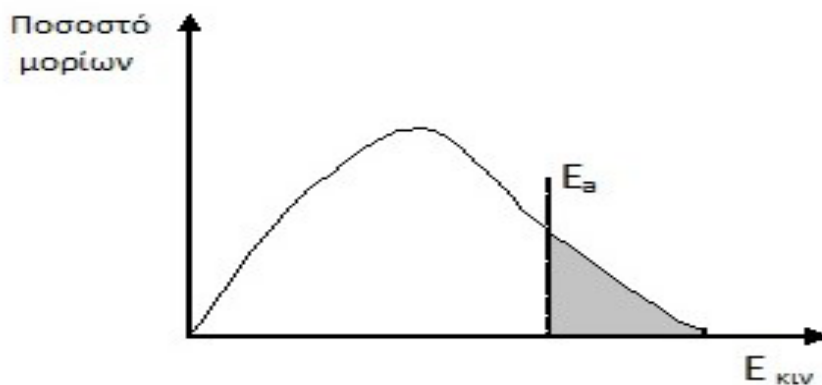
1. την απόδοση της αντίδρασης
2. την σταθερά K<sub>c</sub> της ισορροπίας και τη μονάδα της στους 727 °C.
3. την ολική πίεση των αερίων στην κατάσταση ισορροπίας

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες C=12, O=16 και η σταθερά των αερίων

$$R=0,082\text{atm}\cdot\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

**(6 μονάδες)**

**Γ)** Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει την κατανομή Maxwell- Boltzmann για την κινητική ενέργεια των μορίων ενός αερίου. Η E<sub>a</sub> είναι η ενέργεια ενεργοποίησης για την αντίδραση που πραγματοποιείται. Η γκριζα περιοχή περιγράφει το ποσοστό των μορίων του αερίου:

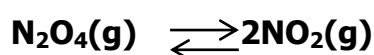


- α. που έχουν τον κατάλληλο προσανατολισμό για να δώσουν αποτελεσματικές συγκρούσεις,
- β. που δεν έχουν αρκετή ενέργεια για να αντιδράσουν.
- γ. που δίνουν αποτελεσματικές συγκρούσεις,
- δ. που έχουν αρκετή ενέργεια για να αντιδράσουν.

(4 μονάδες)

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

**A)** Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγουμε 0,2 mol  $N_2O_4$  τα οποία διασπώνται σύμφωνα με την αντίδραση:



Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας διαπιστώνεται ότι η ποσότητα (mol) του  $NO_2$  είναι διπλάσια από την ποσότητα του  $N_2O_4$ . Να υπολογιστούν:

- i) η απόδοση της αντίδρασης
- ii) το ποσό της θερμότητας που εκλύεται, ή απορροφάται κατά την αντίδραση που γίνεται στο δοχείο.

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



(6 μονάδες)

**B)** Δύο μαθητές A και B μελέτησαν την χημική κινητική της αντίδρασης:

$2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  και προσδιόρισαν πειραματικά τον νόμο ταχύτητας  $u = k[\text{H}_2][\text{NO}]^2$ .

Οι μαθητές A και B πρότειναν τους παρακάτω μηχανισμούς για την αντίδραση αυτή:

**Μαθητής A:**

$\text{H}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , αργό στάδιο

$\text{N}(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}(\text{g})$ , γρήγορο στάδιο

$\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , γρήγορο στάδιο

**Μαθητής B:**

$\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , αργό στάδιο

$\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , γρήγορο στάδιο

**1)** Ποιος μαθητής προτείνει έναν μηχανισμό που μπορεί να είναι αποδεκτός και ποιος προτείνει έναν λανθασμένο μηχανισμό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**2)** Ποιες είναι οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας k;

**(5 μονάδες)**

**Γ)** Σε ορισμένη θερμοκρασία  $\theta$  °C για την αντίδραση:



δίνεται  **$K_c = 0,04$** .

Σε δύο δοχεία A και B όγκου 10 L το καθένα στους  $\theta$  °C εισάγονται:

**Δοχείο A:** 10 g  $\text{PbCO}_3(\text{s})$ , 10 g  $\text{PbO}(\text{s})$  και 0,5 mol  $\text{CO}_2(\text{g})$ .

**Δοχείο B:** 10 g  $\text{PbCO}_3(\text{s})$ , 20 g  $\text{PbO}(\text{s})$  και 0,4 mol  $\text{CO}_2(\text{g})$ .

Σε ποιο δοχείο τελικά θα υπάρχει περισσότερη μάζα  $\text{PbCO}_3(\text{s})$ ; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

**(6 μονάδες)**

**Δ)** Υδατικό διάλυμα  $\Delta_1$  ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA έχει όγκο  $V_1 = 30 \text{ ml}$ , βαθμό ιοντισμού  $\alpha_1 = 0,2$  και συγκέντρωση  $C_1 = 1 \text{ M}$ . Αραιώνουμε το διάλυμα με νερό και προκύπτει νέο διάλυμα  $\Delta_2$  στο οποίο ο βαθμός ιοντισμού του οξέος είναι  $\alpha_2 = 0,25$  και η θερμοκρασία είναι ίδια με τη θερμοκρασία του  $\Delta_1$ .

1. να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του οξέος.

2. να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που χρησιμοποιήσαμε για την αραιώση του αρχικού διαλύματος.

**(8 μονάδες)**