



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΧΗΜΕΙΑ  
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
ΤΑΞΗ : Γ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΚΕΦ. ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ, ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ, ΧΗΜΙΚΗ  
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ, ΟΞΕΑ-ΒΑΣΕΙΣ

**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις Α1 → Α5 να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

- A1.** Σε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους 25°C, η CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> παρουσιάζει μικρότερο βαθμό ιοντισμού;
- α. Διάλυμα 0,1M CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>.
  - β. Διάλυμα 0,1M CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>– 0,1M NaCl.
  - γ. Διάλυμα 0,1M CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>– 0,1M NaOH.
  - δ. Διάλυμα 0,1M CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>– 1 M NaOH.

**Μονάδες 4**

- A2.** Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση της ταχύτητας αντίδρασης, επειδή:
- α. Μεγαλύτερο ποσοστό μορίων έχει την ελάχιστη ενέργεια, ώστε να δίνουν αποτελεσματικές συγκρούσεις.
  - β. Μειώνεται η συχνότητα των συγκρούσεων των μορίων.
  - γ. Αυξάνεται η ενθαλπία της αντίδρασης.
  - δ. Ελαττώνεται η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης.

**Μονάδες 4**

- A3.** Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα όξινο είναι:
- α. Διάλυμα 0,1M KNO<sub>3</sub>.
  - β. Διάλυμα 0,1M HCOOK.
  - γ. Διάλυμα 0,1M NaHSO<sub>4</sub>.
  - δ. Διάλυμα 0,1M NaClO<sub>4</sub>.

**Μονάδες 4**

- A4.** Σε δοχείο βρίσκονται σε ισορροπία 4 mol A με ποσότητες από τα Β, Γ και Δ σύμφωνα με την εξίσωση: 2A(g) + B(g) ⇌ Γ(g) + 3Δ(g), ΔH < 0.
- Ποιά από τις παρακάτω μεταβολές έχει πραγματοποιηθεί ώστε στην νέα ισορροπία στο δοχείο να υπάρχουν 7 mol A;
- α. Αύξηση του όγκου του δοχείου με σταθερή θερμοκρασία.
  - β. Αφαίρεση ποσότητας A με ταυτόχρονη μείωση της θερμοκρασίας.
  - γ. Προσθήκη 3 mol Δ με σταθερό όγκο και θερμοκρασία.

δ. Προσθήκη 2 mol Γ με σταθερό όγκο και θερμοκρασία.

**Μονάδες 4**

**A5.** Η αντίδραση  $A(g) + B(g) \rightarrow 2\Gamma(g)$  με  $\Delta H = -250 \text{ KJ}$  έχει ενέργεια ενεργοποίησης  $E_a = 60 \text{ KJ}$ .

Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης:  $2\Gamma(g) \rightarrow A(g) + B(g)$  είναι:

α. + 310 KJ

β. - 60 KJ

γ. - 190 KJ

δ. + 190 KJ

**Μονάδες 5**

**A6.** Δίνεται η παρακάτω αντίδραση:  $2A(g)+B(g) \longrightarrow 3\Gamma(g)+2E(g)$ . Ποιος από τους παρακάτω λόγους εκφράζει την ταχύτητα της αντίδρασης;

α.  $3 \Delta[\Gamma]/t$

β.  $-1/3 \Delta[\Gamma]/t$

γ.  $-2 \Delta[A]/t$

δ.  $-1/2 \Delta[A]/t$

**Μονάδες 4**

## **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες χωρίς αιτιολόγηση:

α. Η ταχύτητα των περισσότερων αντιδράσεων ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου.

β. Η αύξηση της θερμοκρασίας, αυξάνει την τιμή της  $K_c$  μιας εξώθερμης αντίδρασης.

γ. Το  $\text{HCO}_3^-$  (όξινο ανθρακικό ανιόν) συμπεριφέρεται μόνο σαν οξύ κατά Bronsted – Lowry σε υδατικά διαλύματα.

**Μονάδες 5**

**B2.** Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:  $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$   $\Delta H > 0$

α. Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται η θέση της χημικής ισορροπίας αν πραγματοποιηθούν οι εξής μεταβολές:

- αύξηση της θερμοκρασίας με σταθερό όγκο
- μείωση του όγκου του δοχείου.

**Μονάδες 7**

**B3.** Ορισμένη ποσότητα  $PCl_5$  διασπάται σε δοχείο, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ .

Στη συνέχεια αυξάνουμε την πίεση με μείωση του όγκου του δοχείου χωρίς αλλαγή της θερμοκρασίας. Να αιτιολογήσετε πως μεταβάλλονται:

i. Οι μάζες των αερίων.

ii. Η απόδοση της αντίδρασης.

iii. Οι συγκεντρώσεις των αερίων της ισορροπίας.

iv. Τα συνολικά mol των αερίων της χημικής ισορροπίας.

v. Η πυκνότητα του μίγματος ισορροπίας.

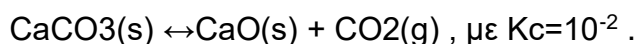
## Μονάδες 7

**B4.** Διάλυμα άλατος  $\text{NH}_4\text{A}$  έχει  $\text{pH} = 8$ . Με δεδομένο ότι η  $K_b$  της  $\text{NH}_3$  είναι  $10^{-5}$  να εξετάσετε αν η τιμή  $K_a$  του  $\text{HA}$  είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση του  $10^{-5}$ .

## Μονάδες 6

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 20L, εισάγουμε 2mol στερεού  $\text{CaCO}_3$  σε υψηλή θερμοκρασία και πραγματοποιείται η διάσπαση του  $\text{CaCO}_3$  που περιγράφεται με την χημική εξίσωση:



Ο όγκος των στερεών θεωρείται αμελητέος σε σχέση με τον όγκο του δοχείου.

α. Να βρεθεί η ποσότητα (mol) του  $\text{CO}_2$  στη χημική ισορροπία που αποκαθίσταται.

## Μονάδες 3

β. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας προσθέτουμε 0,1 mol  $\text{CO}_2$  στην ίδια θερμοκρασία (και χωρίς μεταβολή του όγκου). Να βρεθούν οι ποσότητες (mol) όλων των ουσιών στη νέα χημική ισορροπία που θα αποκατασταθεί.

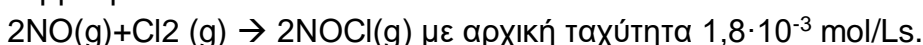
## Μονάδες 5

**Γ2.** Υδατικό διάλυμα Δ1 περιέχει  $\text{NH}_3$  συγκέντρωσης 0,1M. 100 mL του Δ1 αραιώνονται με x L νερού και προκύπτει διάλυμα Δ2. Το  $\text{pH}$  του Δ2 μεταβλήθηκε κατά 1 μονάδα σε σχέση με  $\text{pH}$  του Δ1. Να υπολογίσετε τον όγκο x του νερού που προστέθηκε.

Δίνονται: Η σταθερά ιοντισμού της  $\text{NH}_3$ :  $K_b = 10^{-5}$ , Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta = 25^\circ\text{C}$ , όπου  $K_w = 10^{-14}$ . Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

## Μονάδες 6

**Γ3.** Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 1 L εισάγουμε 3 mol  $\text{NO}$  και 1 mol  $\text{Cl}_2$ , θερμαίνουμε στους  $527^\circ\text{C}$ , οπότε γίνεται η απλή μονόδρομη αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία:



α. Ποια είναι η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης;

β. Ποια θα είναι η ταχύτητα της αντίδρασης, όταν περισσεύουν 0,4 mol  $\text{Cl}_2$ ;

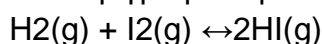
γ. Ποια θα είναι η ταχύτητα της αντίδρασης όταν περισσεύει 1 mol  $\text{NO}$ ;

δ. Ποια ήταν η αρχική ολική πίεση, ποια η πίεση τη στιγμή που περισσεύουν 0,4 mol  $\text{Cl}_2$  και ποια τη στιγμή που περισσεύει 1 mol  $\text{NO}$ ;

## Μονάδες 11

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Ένα μείγμα  $\text{H}_2(\text{g})$  και  $\text{I}_2(\text{g})$  με αναλογία mol 3:2 αντίστοιχα, περιέχει 25,4 g  $\text{I}_2$ . Το μείγμα αυτό εισάγεται σε κενό δοχείο σταθερού όγκου σε υψηλή θερμοκρασία κι αποκαθίσταται χημική ισορροπία που περιγράφεται με την χημική εξίσωση:



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας βρέθηκε ότι η αναλογία mol I<sub>2</sub> και HI είναι 1:18 αντίστοιχα. Να υπολογίσετε:

- α. Την ποσότητα σε mol κάθε ουσίας στην κατάσταση χημικής ισορροπίας.  
β. Την K<sub>c</sub> της δεδομένης χημικής ισορροπίας, στην παραπάνω θερμοκρασία.  
Δίνεται Ar(I)=127.

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Η πρότυπη ενθαλπία καύσης αλκανίου (A) είναι  $\Delta H^{\circ}_1 = -2936$  kJ/mol, η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του (A) είναι  $\Delta H^{\circ}_2 = -600$  kJ/mol. Να βρείτε το μοριακό τύπο του αλκανίου αν η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του CO<sub>2</sub> είναι  $\Delta H^{\circ}_3 = -376$  kJ/mol και του H<sub>2</sub>O είναι  $\Delta H^{\circ}_4 = -276$  kJ/mol.

**Μονάδες 3**

**Δ3.** Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Y<sub>1</sub>: ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA 0,1M

Διάλυμα Y<sub>2</sub>: NaOH 0,1M Δ1. Αναμειγνύουμε 20 mL διαλύματος Y<sub>1</sub> με 10 mL διαλύματος Y<sub>2</sub>, οπότε προκύπτει διάλυμα Y<sub>3</sub> με pH=4.

α. Να υπολογιστεί η σταθερά ιοντισμού K<sub>a</sub> του HA.

**Μονάδες 2**

β. Σε 18 mL διαλύματος Y<sub>1</sub> προσθέτουμε 22 mL διαλύματος Y<sub>2</sub> και προκύπτει διάλυμα Y<sub>4</sub>. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y<sub>4</sub>.

**Μονάδες 3**

Δίνεται ότι:

• Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta = 25^{\circ} \text{C}$ ,  $K_w = 10^{-14}$ , Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Δ4.** Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

• Διάλυμα A: CH<sub>3</sub>COOH 0,2 M (K<sub>a</sub>=10<sup>-5</sup>)

• Διάλυμα B: NaOH 0,2 M

• Διάλυμα Γ: HCl 0,2 M Δ1.

α. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος, που προκύπτει με ανάμειξη 50 mL διαλύματος A με 50 mL διαλύματος B.

**Μονάδες 3**

β. 50 mL διαλύματος A αναμειγνύονται με 100 mL διαλύματος B και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με H<sub>2</sub>O μέχρι όγκου 1 L, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ.

**Μονάδες 4**

γ. Προσθέτουμε 0,15 mol στερεού NaOH σε διάλυμα, που προκύπτει με ανάμειξη 500 mL διαλύματος A με 500 mL διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Ε. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Ε.

**Μονάδες 5**

Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta = 25^{\circ} \text{C}$ ,  $K_w = 10^{-14}$ , Κατά την προσθήκη στερεού σε διάλυμα, ο όγκος του διαλύματος δε μεταβάλλεται, Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.