

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΤΑΞΗ:

ΜΑΘΗΜΑ:

ΤΜΗΜΑ:

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

### Θέμα 1<sup>ο</sup>:

**A1. Δίνεται το άτομο, στη θεμελιώδη κατάσταση, ενός στοιχείου που ανήκει στην 3η περίοδο και VA ομάδα. Πόσα από τα τροχιακά του ατόμου αυτού συμπληρωμένα ή ημισυμπληρωμένα έχουν  $m_l=0$ ;**

1. 3
2. 1
3. 5
4. 7

Μονάδες 5

**A2. Από τη θερμοχημική εξίσωση:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$ ,  $\Delta H^\circ = -200 \text{ kJ}$  προκύπτει ότι η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του  $\text{SO}_3(\text{g})$ :**

1. είναι  $-200 \text{ kJ/mol}$
2. είναι  $-100 \text{ kJ/mol}$
3. είναι  $-400 \text{ kJ/mol}$
4. δεν μπορεί να υπολογιστεί από αυτό το δεδομένο.

Μονάδες 5

**A3. Ποιο από τα παρακάτω οξέα είναι ισχυρότερο σε υδατικό διάλυμα;**

1.  $\text{HClO}_3$
2.  $\text{HClO}_4$
3.  $\text{HIO}_4$
4.  $\text{HIO}_3$

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: Cl ( $Z=17$ ), I ( $Z=53$ )

Μονάδες 5

**A4. Η της ταχύτητας αντίδρασης (k) εξαρτάται από:**

1. Τη συγκέντρωση των αντιδρώντων
2. Την πίεση
3. Το βαθμό κατάτμησης στερεού αντιδρώντος
4. Τη συγκέντρωση του προϊόντος

**A5. Δίνεται η ισορροπία  $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Γ}(\text{g})$**

Προσθέτουμε σε κενό δοχείο ίσο αριθμό mol από τα B και Γ. Στην ισορροπία θα ισχύει οπωσδήποτε πως:

1.  $[\text{A}] = [\text{B}]$
2.  $[\text{B}] > [\text{Γ}]$
3.  $[\text{B}] = [\text{Γ}]$
4.  $[\text{A}] < [\text{Γ}]$

Μονάδες 5

## Θέμα 2<sup>ο</sup>:

**B1. Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα Y1, Y2, Y3 τις ίδιας θερμοκρασίας που περιέχουν:**

- Ουρία ( $\text{NH}_2\text{CONH}_2$ ) με συγκέντρωση 0,5 M.
- Γλυκόζη ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) με περιεκτικότητα 1,8% w/v. Δίνεται  $M_r(\text{γλυκόζης}) = 180$ .
- Ζάχαρη ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) με συγκέντρωση 0,2 M και NaCl με συγκέντρωση 0,1 M

Αν φέρουμε σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης μέρος του διαλύματος Y2 και μέρος του διαλύματος Y3 παρατηρούμε ότι ο όγκος του διαλύματος Y2 ελαττώνεται.

Αν φέρουμε σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης μέρος του διαλύματος Y1 και μέρος του διαλύματος Y2 παρατηρούμε ότι ο όγκος του διαλύματος Y2 αυξάνεται.

**α. Να εξηγήσετε ποια διαλυμένη ουσία περιέχει κάθε ένα από τα διαλύματα Y1, Y2, και Y3. (μονάδες 6)**

**β. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειξουμε δύο από τα διαλύματα Y1, Y2, Y3 ώστε να προκύψει διάλυμα Y4 που είναι ισοτονικό με το διάλυμα που δεν χρησιμοποιήθηκε. Όλα τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία. (μονάδες 3)**

Μονάδες 9

**B2. Δίνονται οι παρακάτω ουσίες:**

- Μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ )
- Αιθανόλη ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )
- Αιθανοδιόλη ( $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ )
- Μυρμηγκικό Νάτριο ( $\text{HCOONa}$ )

**α. Να κατατάξετε τις παραπάνω ουσίες κατά αυξανόμενο σημείο βρασμού.**

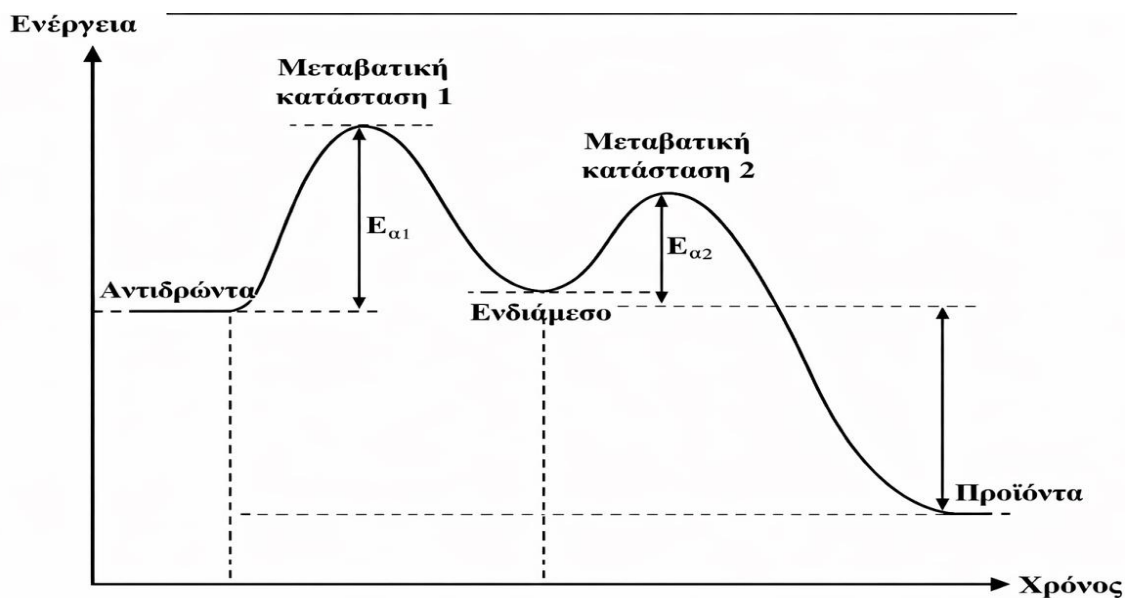
(μονάδες 5)

**β. Ποια ή ποιες ουσίες διαλύονται στον διαλύτη τετραχλωράνθρακα ( $\text{CCl}_4$ )**

(μονάδες 2)

Μονάδες 7

B3. Το  $H_2$  αντιδρά με το  $ICl$  σε αέρια φάση σύμφωνα με το παρακάτω ενεργειακό διάγραμμα:



- α. Να γραφεί η συνολική χημική εξίσωση και ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης (μονάδες 3)  
 β. Να προσδιοριστεί αν κατά την αντίδραση απορροφάται ή εκλύεται θερμότητα. (μονάδες 1)

Μονάδες 4

B4. Δίνονται τα στοιχεία:

X: ανήκει στη 3η περίοδο σε Α ομάδα και έχει  $E_{i1} \ll E_{i2}$

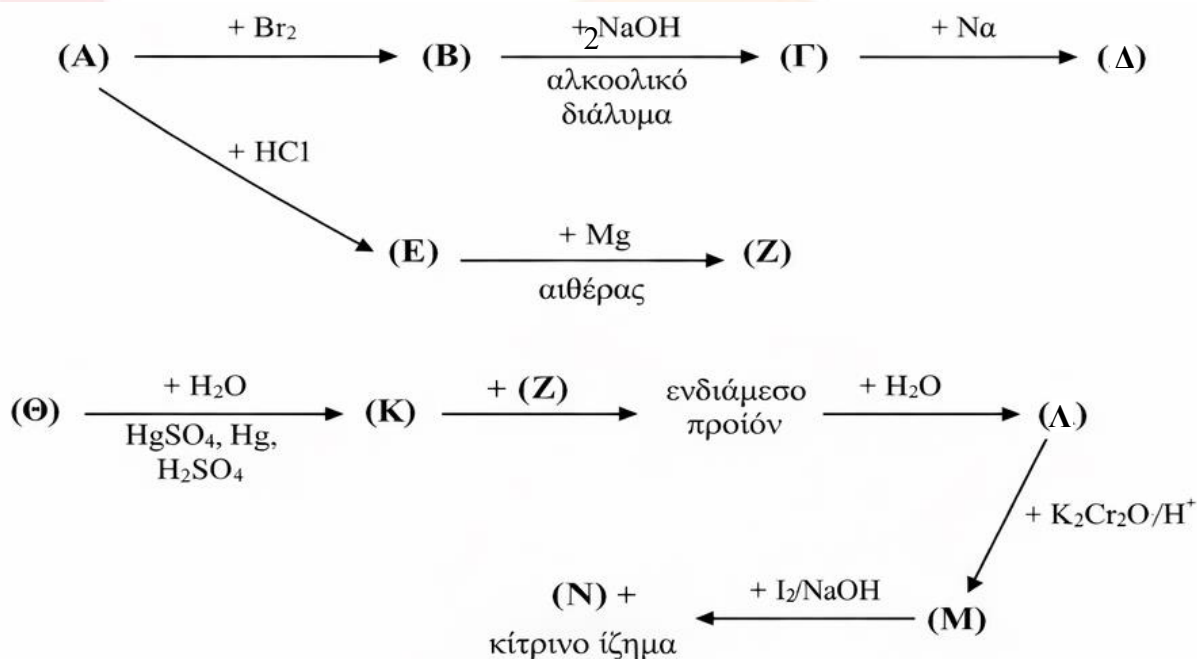
Ψ: ανήκει στην 3η περίοδο, στον τομέα s και δεν είναι παραμαγνητικό.

- α. Να βρεθούν οι ατομικοί αριθμοί των X και Ψ. (μονάδες 3)  
 β. Ποιο από τα σωματίδια  $X^+$ ,  $\Psi^{2+}$  και Ψ έχει μικρότερο μέγεθος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 5

### Θέμα 3<sup>ο</sup>:

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:



Αν γνωρίζετε ότι η ένωση Γ έχει μόνο ένα άτομο άνθρακα με  $sp^3$  υβριδικά τροχιακά, να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ, Ν. (μονάδες 11)

Γ2. Σε ένα δοχείο περιέχεται ένα καθαρό υγρό το οποίο είναι μια από τις ενώσεις  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$  και  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ .

Πως μπορούμε να ταυτοποιήσουμε το περιεχόμενο του δοχείου αν διαθέτουμε: διάλυμα  $\text{NaHCO}_3$ , μεταλλικό Na και αντιδραστήριο Fehling. Να γραφούν οι αντίστοιχες χημικές εξισώσεις. (μονάδες 4)

Μονάδες 15

Γ3. Σε κενό δοχείο όγκου 20 L εισάγουμε 0,4 mol στερεού  $\text{CaCO}_3$  σε υψηλή θερμοκρασία θ οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Η σταθερά  $K_c$  της ισορροπίας είναι  $K_c = 10^{-2}$ .

α. Να υπολογίσετε την ποσότητα σε g του στερεού υπολείμματος στην ισορροπία (X.I.1) και την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 3)

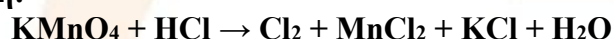
Δίνονται Mr:  $\text{CaCO}_3 = 100$ ,  $\text{CaO} = 56$ .

β. Στην κατάσταση ισορροπίας (X.I.1) προσθέτουμε 0,1 mol  $\text{CO}_2$  με σταθερή τη θερμοκρασία και τον όγκο του δοχείου. Να υπολογίσετε τις ποσότητες (σε mol) όλων των σωμάτων και την απόδοση της αντίδρασης στη νέα χημική ισορροπία (X.I.2) (μονάδες 3)

γ. να υπολογίσετε τα mol του CO<sub>2</sub> που πρέπει να αφαιρεθούν από το δοχείο στην πρώτη ισορροπία, ώστε η πίεση σε αυτό να υποδιπλασιαστεί υπό σταθερή θερμοκρασία (μονάδες 3).

#### Θέμα 4<sup>ο</sup>:

**Δ1. Σε υδατικό διάλυμα KMnO<sub>4</sub> διαβιβάζουμε αέριο HCl και πραγματοποιείται αντίδραση σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:**



**α.** Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση και να εξηγήσετε ποιο σώμα δρα ως οξειδωτικό και ποιο ως αναγωγικό.

**Μονάδες 4**

**Δ2.** Μια ποσότητα του αερίου υδροχλωρίου διαλύεται σε νερό και δημιουργείται υδατικό διάλυμα 0,2M το οποίο χρησιμοποιείται ως πρότυπο για την ογκομέτρηση 40 ml υδατικού διαλύματος Υ1 αμμωνίας (NH<sub>3</sub>).

**Γνωρίζω ότι μετά την προσθήκη 20ml προτύπου το pH=9, ενώ φτάνω στο ισοδύναμο σημείο στα 40ml προτύπου. Να προσδιορίσετε:**

- i.** Την σταθερά ιοντισμού K<sub>b</sub> της αμμωνίας (μονάδες 4)
- ii.** Το pH στο ισοδύναμο σημείο (μονάδες 4)
- iii.** Αν η ογκομέτρηση πραγματοποιείται παρουσία πρωτολυτικού δείκτη ΗΔ με K<sub>a</sub>=10<sup>-5</sup>, να προσδιοριστεί ο λόγος των συζυγών μορφών του στα 20 ml και στα 40 ml προτύπου. (μονάδες 3)

**Μονάδες 11**

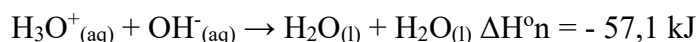
**Δ3.** Αν κατά την προσθήκη στερεού Ca(OH)<sub>2</sub> σε 400 mL υδατικού διαλύματος HCOOH με pH=2,5 ελευθερώθηκαν 1000 J, να βρεθούν:

- 1.** το pH του τελικού διαλύματος και
- 2.** η μάζα του Ca(OH)<sub>2</sub> που προστέθηκε.

Κατά την προσθήκη του στερεού Ca(OH)<sub>2</sub> δε μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος

Δίνονται:

η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση:



και η πρότυπη ενθαλπία ιοντισμού του HF ίση με:  $\Delta H^\circ_{\text{ιοντισμού}} = +7,1 \text{ kJ/mol}$ .

Για το HCOOH: K<sub>a</sub>=10<sup>-4</sup> και Αr: Ca=40, O=16, H=1.

**Μονάδες 10**



νέο φροντιστήριο

Για όλα τα ερωτήματα δίνονται:

- $K_w = 10^{-14}$  και  $\theta = 25^\circ \text{C}$
- Επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**