

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΜΑΡΤΙΟΣ 2024**

**ΘΕΜΑ Α**

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση στις ερωτήσεις Α1 έως Α5.

**A1.** Μια αντίδραση ολοκληρώνεται σε 10min οπότε και παράγονται 4mol ενός προϊόντος. Για την στιγμή  $t_1$  που θα έχουν παραχθεί 2mol του προϊόντος ισχύει:

**α)**  $t_1 = 5\text{min}$     **β)**  $5\text{min} < t_1 < 10\text{min}$     **γ)**  $t_1 < 5\text{min}$     **δ)**  $t_1 > 7,5\text{min}$

**Μονάδες 5**

**A2.** Ένα ουδέτερο διάλυμα στους  $\theta^\circ\text{C}$ , έχει  $\text{pH} = 6,5$ . Η θερμοκρασία  $\theta^\circ\text{C}$ :

**α)** είναι ίση με  $25^\circ\text{C}$ ;    **β)** είναι μεγαλύτερη των  $25^\circ\text{C}$ ;  
**γ)** είναι μικρότερη των  $25^\circ\text{C}$ ;    **δ)** δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.

Δίνεται  $K_w = 10^{-14}$  ( $25^\circ\text{C}$ )

**Μονάδες 5**

**A3.** Υδατικό διάλυμα μιας ουσίας Α έχει όγκο 100 mL και ωσμωτική πίεση 4 atm. Για να γίνει η ωσμωτική πίεση του διαλύματος 1 atm, πρέπει στην ίδια θερμοκρασία:

**α)** να προσθέσουμε 300 mL νερό  
**β)** να προσθέσουμε 400 mL νερό  
**γ)** να εξατμίσουμε 40 mL νερό  
**δ)** να εξατμίσουμε 60 mL νερό

**Μονάδες 5**

**A4.** Σε ποιο από τα επόμενα μόρια υπάρχει επικάλυψη τύπου  $sp - sp^2$ ;

**α)**  $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$     **β)**  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$     **γ)**  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$     **δ)**  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$ .

**Μονάδες 5**

**A5.** Σε ένα ρυθμιστικό διάλυμα ισχύει ότι  $[\text{NH}_4^+] = 10[\text{NH}_3]$ . Στο διάλυμα αυτό ισχύει:

**α)**  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10[\text{OH}^-]$                       **β)**  $\text{pH} = \text{pK}_a(\text{NH}_4^+) + 1$

**γ)**  $\text{pOH} = \text{pK}_b(\text{NH}_3) + 1$                       **δ)**  $[\text{OH}^-] = 10 [\text{H}_3\text{O}^+]$

Δίνονται:  $\text{K}_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$  και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι διαλυτότητες τριών ουσιών στο νερό στην ίδια θερμοκρασία θ.

ΟΥΣΙΑ	ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ (gr/L H <sub>2</sub> O)
Br <sub>2</sub>	0,2
CH <sub>3</sub> OH	Χωρίς περιορισμό
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	18

**α)** Να εξηγήσετε την πολύ μικρή διαλυτότητα του Br<sub>2</sub> στο νερό.

**β)** Εξηγήστε τη διαφορά στη διαλυτότητα της CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH και της CH<sub>3</sub>OH.

**γ)** Να εξηγήσετε ποια από τις ουσίες του πίνακα έχει τη μεγαλύτερη διαλυτότητα στο εξάνιο.

**Μονάδες 1+4+1**

**B2.** Σε υδατικό διάλυμα του άλατος NH<sub>4</sub>A προσθέτουμε μερικές σταγόνες από τον δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης, οπότε το διάλυμα αποκτά μπλε χρώμα. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστή για το μονοπρωτικό οξύ HA;

**α)** Ισχύει:  $\text{K}_a(\text{HA}) \gg 10^{-5}$                       **β)** Ισχύει:  $\text{K}_a(\text{HA}) < 10^{-5}$

**γ)** Ισχύει:  $\text{K}_a(\text{HA}) > 10^{-5}$                       **δ)** Ισχύει:  $\text{K}_a(\text{HA}) = 10^{-5}$ .

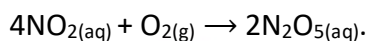
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Δίνεται ότι η ένωση (M) έχει 9σ δεσμούς με επικάλυψη  $sp^3-s$  και ότι όλα τα προϊόντα είναι τα κύρια ή αποκλειστικά προϊόντα αντιδράσεων. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων (A) έως (M).

### Μονάδες 7

Γ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου και σε σταθερή θερμοκρασία πραγματοποιείται η αντίδραση:



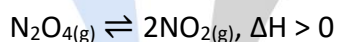
Όταν η αρχική συγκέντρωση του  $\text{NO}_2$  είναι  $0,9\text{M}$  η ταχύτητα της αντίδρασης είναι  $U_1 = 2,7 \cdot 10^{-4} \frac{\text{M}}{\text{sec}}$  ενώ όταν η αρχική συγκέντρωση του  $\text{NO}_2$  είναι  $0,45\text{M}$  η ταχύτητα της αντίδρασης είναι  $U_2 = 1,35 \cdot 10^{-4} \frac{\text{M}}{\text{sec}}$ , με ίδια αρχική συγκέντρωση  $\text{O}_2$ . Η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης είναι  $0,0003\text{sec}^{-1}$ .

α) Ποιος είναι ο Νόμος Ταχύτητας και ποια η τάξη της;

β) Ποιος είναι ο ρυθμός κατανάλωσης του  $\text{NO}_2$  την χρονική στιγμή  $t_2$ ;

### Μονάδες 4+1

Γ3. Σε δοχείο σταθερού όγκου  $V = 4\text{L}$  και σε σταθερή θερμοκρασία  $T_1$  εισάγεται ποσότητα αερίου  $\text{N}_2\text{O}_4$  και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο ισομοριακές ποσότητες των δύο αερίων.

α) Αν την χρονική στιγμή  $t_1$  πραγματοποιηθεί μια από τις παρακάτω μεταβολές:

i) αύξηση του όγκου του δοχείου

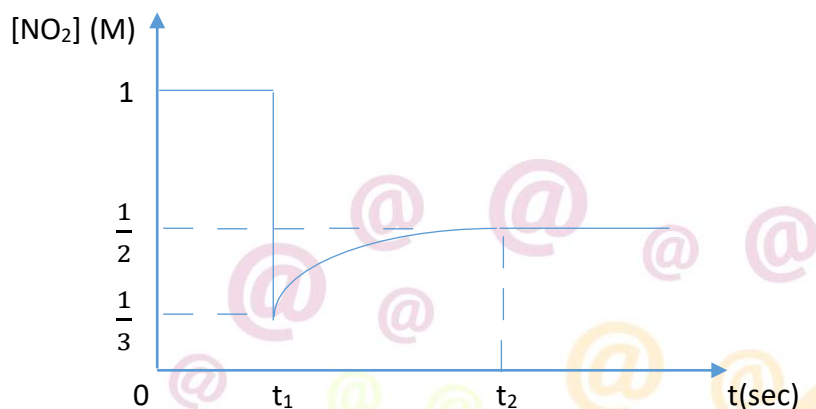
ii) αφαίρεση ποσότητας  $\text{NO}_2$

iii) αύξηση της θερμοκρασίας

ποια συνέπεια θα έχει στην συγκέντρωση του  $\text{NO}_2$  και στη σταθερά της ισορροπίας  $K_c$  καθεμιά από τις παραπάνω μεταβολές;

### Μονάδες 2+1+1

β) Μεταβάλλουμε έναν από τους παράγοντες του ερωτήματος α) οπότε αποκαθίσταται νέα ισορροπία την χρονική στιγμή  $t_2$ . Η μεταβολή των συγκεντρώσεων για ένα από τα αέρια της αντίδρασης φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



- i) Να βρείτε την αρχική ποσότητα ( $t = 0$ ) του αερίου  $\text{N}_2\text{O}_4$  που εισάχθηκε στο δοχείο αρχικά.
- ii) Να βρείτε την τιμή της σταθεράς ισορροπίας  $K_c$  της αντίδρασης στη θερμοκρασία  $T_1$ .
- iii) Να δείξετε ότι ο παράγοντας που μεταβλήθηκε ήταν ο όγκος του δοχείου.
- iv) Να βρείτε το νέο όγκο του δοχείου και τις ποσότητες των δύο αερίων στη νέα χημική ισορροπία.

**Μονάδες 2+1+3+3**

#### **ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Άγνωστο μέταλλο (M) σχηματίζει ισχυρή βάση κατά Arrhenius του τύπου  $\text{M}(\text{OH})_x$  όπου  $x$  ο αριθμός οξείδωσης του M στο υδροξείδιο αυτό. 0,78gr από την ένωση αυτή διαλύονται σε νερό και το διάλυμα που προκύπτει, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα  $\text{HCl}$  1M, οπότε μέχρι το Ισοδύναμο Σημείο απαιτούνται 30mL του πρότυπου διαλύματος. Να προσδιοριστεί ο λόγος  $\lambda = \frac{A_r}{x}$  όπου  $A_r$  η σχετική ατομική μάζα του μετάλλου M και  $x$  ο αριθμός οξείδωσης του M στο  $\text{M}(\text{OH})_x$ .

( $A_{r_H} = 1$ ,  $A_{r_O} = 16$ ).

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Διαθέτουμε διάλυμα Δ<sub>1</sub> οξέος ΗΑ όγκου 1L με pH<sub>1</sub> = 3 και διάλυμα Δ<sub>2</sub> οξέος ΗΒ όγκου 1L με pH<sub>2</sub> = 3. Αραιώνουμε το κάθε διάλυμα σε δεκαπλάσιο όγκο και προκύπτουν αντίστοιχα διαλύματα Δ'<sub>1</sub> του οξέος ΗΑ με pH'<sub>1</sub> = 4 και Δ'<sub>2</sub> του οξέος ΗΑ με pH'<sub>2</sub> = 3,5.

**α)** Να αποδείξετε ποιο από τα παραπάνω οξέα είναι ασθενές και ποιο είναι ισχυρό.

**Μονάδες 5**

**β)** Υδατικό διάλυμα Δ<sub>3</sub>, όγκου 5L, περιέχει συνολικά 0,3mol των οξέων ΗΑ και ΗΒ. Τα mol του ισχυρού οξέος είναι διπλάσια των mol του ασθενούς οξέος. Το διάλυμα αυτό χωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη με υδατικό διάλυμα Δ<sub>4</sub> που περιέχει 0,15mol βάσης της μορφής Γ(OH)<sub>2</sub> και όγκου 1,5L. Αν αφήσουμε τη μεμβράνη να κινηθεί ελεύθερα, να βρείτε την αναλογία των τελικών όγκων των διαλυμάτων όταν αποκατασταθεί ισορροπία (το Δ<sub>3</sub> περιέχεται στο αριστερό τμήμα κλειστού δοχείου όγκου 6,5L και το Δ<sub>4</sub> στο δεξί τμήμα του δοχείου).

**Μονάδες 5**

**γ)** Αν αφαιρέσουμε εξαρχής την ημιπερατή μεμβράνη και προσθέσουμε νερό μέχρι τελικού όγκου 10L, θα προκύψει διάλυμα Δ<sub>5</sub> με pH<sub>5</sub> = 8,5. Στην περίπτωση αυτή υπολογίστε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού Κ<sub>α</sub> του ασθενούς οξέος.

Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 5**

**δ)** Τα αμέταλλα Α και Β βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα.

**i)** Αν γνωρίζουμε ότι το αμέταλλο που βρίσκεται στο ισχυρό οξύ έχει 26 ηλεκτρόνια με  $m_s = -\frac{1}{2}$ , ποιος είναι ο ατομικός του αριθμός; Σε ποια ομάδα και περίοδο βρίσκεται;

**ii)** Ποιο είναι το άλλο αμέταλλο; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

iii) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Γ που ανήκει στην αμέσως επόμενη περίοδο, σε σχέση με το αμέταλλο του i) ερωτήματος, και στον τομέα s; Πόσα ηλεκτρόνια διαθέτει με  $m_l = 2$ ;

**Μονάδες 5**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

