

1. ☒ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
2. ☒ Φανερωμένης 13
Χολαργός, ☎ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



**Κριτήριο Αξιολόγησης
στη Χημεία Ομάδας Προσανατολισμού Γ' Λυκείου
ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Ημερομηνία: 20 Νοεμβρίου 2021

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Το μεθάνιο (CH_4) είναι ένα μη πολικό μόριο και αυτό οφείλεται:
- α.** στο ότι οι χημικοί δεσμοί C-H δεν είναι πολωμένοι.
 - β.** στη γεωμετρία του μορίου (συμμετρικό τετραεδρικό μόριο).
 - γ.** στο ότι το μόριο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο.
 - δ.** στο γεγονός ότι η διπολική ροπή κάθε δεσμού C-H είναι ίση με 0.
- Μονάδες 5**

- A2.** Από τις παρακάτω χημικές ουσίες, το μικρότερο σημείο βρασμού έχει:
- α.** το H_2
 - β.** το NaCl
 - γ.** η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 - δ.** το HCl
- Μονάδες 5**

- A3.** Κατά την ταυτόχρονη ψύξη και αραίωση ενός μοριακού διαλύματος, η ωσμωτική του πίεση:
- α.** αυξάνεται.
 - β.** μειώνεται.
 - γ.** δεν μεταβάλλεται.
 - δ.** δεν επαρκούν τα στοιχεία για να προβλέψουμε πώς μεταβάλλεται.
- Μονάδες 5**

- A4.** Δίνεται η ισορροπία $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Γ}(\text{g}) + 2 \text{Δ}(\text{g})$.
Η σωστή έκφραση για την K_c είναι:

α. $K_c = \frac{[\text{Γ}] + [\text{Δ}]^2}{[\text{Α}] + [\text{Β}]}$

γ. $K_c = \frac{[\text{Α}][\text{Β}]}{[\text{Γ}][\text{Δ}]^2}$

β. $K_c = \frac{[\text{Δ}]^2}{[\text{Β}]}$

δ. $K_c = \frac{[\text{Γ}][\text{Δ}]^2}{[\text{Α}][\text{Β}]}$

Μονάδες 5

- A5.** Η χημική αντίδραση $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{SO}_3$ χαρακτηρίζεται ως:
- α.** διάσπασης και οξειδοαναγωγική.
 - β.** διάσπασης και μεταθετική.
 - γ.** αποσύνθεσης και οξειδοαναγωγική.
 - δ.** αποσύνθεσης και μεταθετική.
- Μονάδες 5**

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Σε υδατικό διάλυμα Δ1, θερμοκρασίας 25°C, είναι $[H_3O^+] = 25,3 \cdot 10^{-4}$ M. Το pH του διαλύματος Δ1 είναι:

α. 2,60

β. 3,45

γ. 4,32

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1) και να την αιτιολογήσετε (μονάδες 2).

β) Υδατικό διάλυμα Δ2 θερμοκρασίας θ έχει pH=4,5. Αν στο διάλυμα Δ2 ισχύει η σχέση $[OH^-] = [H_3O^+]^2$, τότε για τη θερμοκρασία θ ισχύει:

α. $\theta = 25^\circ C$

γ. $\theta > 25^\circ C$

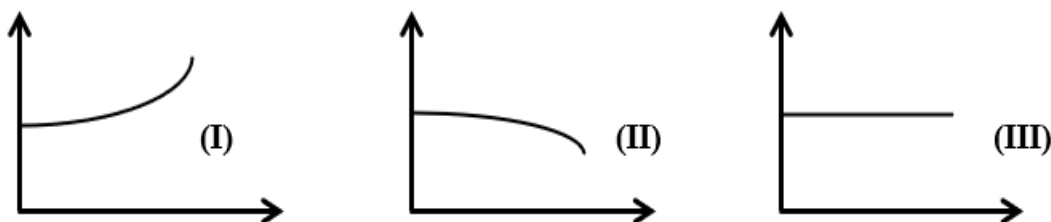
β. $\theta < 25^\circ C$

δ. δεν εξάγεται συμπέρασμα

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1) και να την αιτιολογήσετε (μονάδες 3).

γ) Σε ποσότητα καθαρού νερού προσθέτουμε σταδιακά στερεό NaOH μέχρι να προκύψει τελικά διάλυμα NaOH 1 M.

γ1. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C, η μεταβολή του γινομένου $[OH^-][H_3O^+]$ σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση του διαλύματος περιγράφεται από την καμπύλη:



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1) και να την αιτιολογήσετε (μονάδες 2).

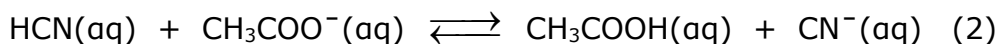
γ2. Να αναφέρετε το είδος των διαμοριακών δυνάμεων που ασκούνται σε καθένα από τα παρακάτω ζεύγη σωματιδίων στο διάλυμα αυτό:

1. $Na^+ - H_2O$

2. $H_2O - H_2O$ (μονάδες 2)

Μονάδες 12

B2. Για τις ακόλουθες ισορροπίες (1) και (2):

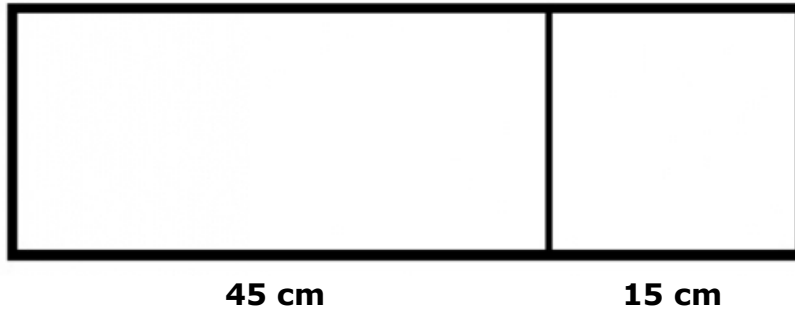


Δίνεται ότι η (1) είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά, ενώ η (2) είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά ($\theta = 25^\circ C$)

Να κατατάξετε τα οξέα CH_3COOH , HF και HCN κατά αύξουσα ισχύ (από το ασθενέστερο προς το ισχυρότερο) (μονάδα 1) αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4

- Γ2.** Οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο, συνολικού μήκους 60 cm, χωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη, που μπορεί να μετακινείται ελεύθερα χωρίς τριβές, σε δύο μέρη, όπως φαίνεται στο σχήμα.



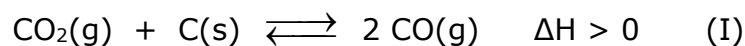
Αρχικά, το αριστερό μέρος, με μήκος 45 cm, είναι γεμάτο με μοριακό υδατικό διάλυμα που περιέχει την ουσία Χ με συγκέντρωση 0,2 Μ, ενώ το δεξιό μέρος, με μήκος 15 cm, είναι γεμάτο με μοριακό υδατικό διάλυμα που περιέχει την ουσία Ψ με συγκέντρωση 1 Μ.

- α)** Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετακινηθεί η μεμβράνη. (μονάδες 3)
- β)** Όταν η μεμβράνη τελικά ισορροπήσει, πόσα cm θα απέχει από το δεξιό άκρο του οριζόντιου δοχείου; (μονάδες 5)
- γ)** Ποια θα είναι η συγκέντρωση της ουσίας Ψ στο διάλυμά της, όταν αποκατασταθεί ισορροπία; (μονάδες 3)
- Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή σε όλη τη διάρκεια του πειράματος.

Μονάδες 11

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Ορισμένη ποσότητα αερίου CO₂ εισάγεται μαζί με περίσσεια στερεού άνθρακα σε κλειστό κενό δοχείο όγκου V. Το μίγμα θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ°C και αποκαθίσταται η ισορροπία:



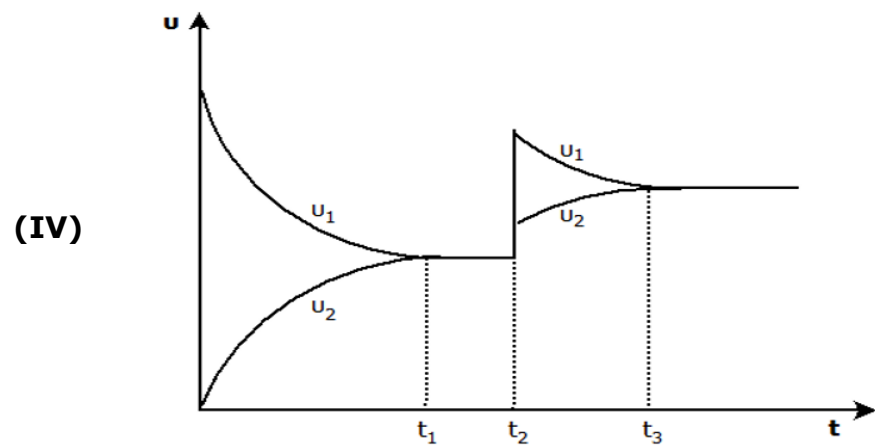
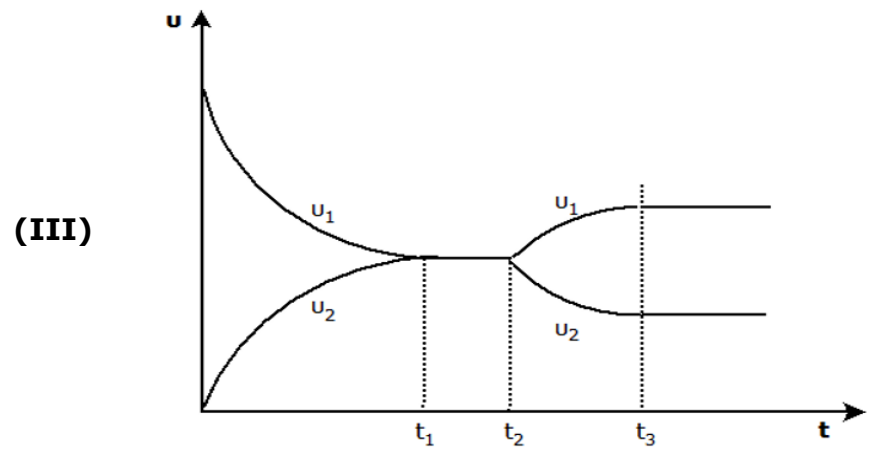
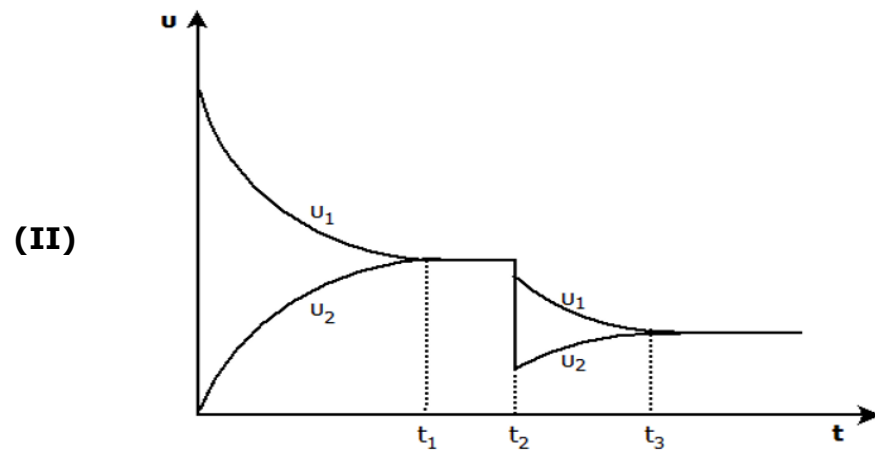
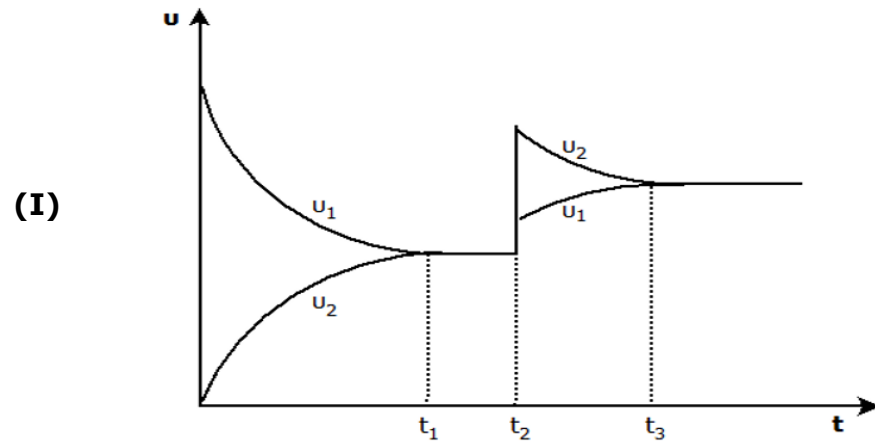
τη χρονική στιγμή t₁.

Διαπιστώθηκε ότι το μίγμα της ισορροπίας περιέχει τα αέρια CO και CO₂ με αναλογία όγκων 1:2 αντίστοιχα.

- α)** Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης (I) στους θ°C. (μονάδες 5)
- β)** Αν η σταθερά ισορροπίας της (I) είναι K_c=2 στους θ°C, να υπολογίσετε την αρχική συγκέντρωση του CO₂. (μονάδες 3)

Τη χρονική στιγμή t₂ (t₂>t₁) αυξάνουμε απότομα τη θερμοκρασία του συστήματος σε θ' °C (θ' > θ) και αποκαθίσταται νέα ισορροπία τη χρονική στιγμή t₃, σε θερμοκρασία θ' °C.

- γ)** Αν u₁ είναι η ταχύτητα της αντίδρασης (I) προς τα δεξιά και u₂ η ταχύτητα της προς τα αριστερά αντίδρασης, το διάγραμμα που αποδίδει τις u₁ και u₂ σε συνάρτηση με τον χρόνο, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της τελικής ισορροπίας στους θ' °C, είναι:



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1) και να την αιτιολογήσετε.
(μονάδες 4)

Σ' ένα άλλο κλειστό δοχείο όγκου V περιέχεται σε ισορροπία, σύμφωνα με την (I), μίγμα των αερίων CO και CO_2 μαζί με ποσότητα στερεού άνθρακα.

- δ)** Αν διπλασιάσουμε στιγμιαία τον όγκο του δοχείου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, οι συγκεντρώσεις των δύο αερίων στη νέα χημική ισορροπία σε σχέση με τις συγκεντρώσεις στην αρχική ισορροπία:
- αυξάνονται και οι δύο.
 - ελαττώνεται του $\text{CO}(\text{g})$ και αυξάνεται του $\text{CO}_2(\text{g})$.
 - ελαττώνονται και οι δύο.
 - ελαττώνεται του $\text{CO}_2(\text{g})$ και αυξάνεται του $\text{CO}(\text{g})$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 18

- Δ2.** Από την αντίδραση της αμμωνίας με φορμαλδεΐδη παράγεται η ουροτροπίνη, οργανική ένωση με ενδιαφέρουσα μοριακή δομή, η οποία παλαιότερα είχε χρησιμοποιηθεί ως απολυμαντικό φάρμακο του ουροποιητικού συστήματος. Ο μοριακός τύπος της ουροτροπίνης είναι $(\text{CH}_2)_x\text{N}_4$ και η παρασκευή της περιγράφεται από τη, μη ισοσταθμισμένη, χημική εξίσωση:



Για την εύρεση της σχετικής μοριακής μάζας της ουροτροπίνης χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της ωσμωμετρίας. Συγκεκριμένα, διαλύθηκαν σε νερό 1,4 g ουροτροπίνης και προέκυψε μοριακό διάλυμα (Y1) όγκου 100 mL, του οποίου η ωσμωτική πίεση μετρήθηκε 2,46 atm στους 27°C.

- α)** Να βρείτε την τιμή του δείκτη x στον μοριακό τύπο της ουροτροπίνης. (μονάδες 5)
- β)** Να εξηγήσετε αν μεταξύ των μορίων της ουροτροπίνης μπορούν να αναπτυχθούν δεσμοί υδρογόνου. (μονάδα 1)
- γ)** Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση (1). (μονάδα 1)

Δίνονται: - η σταθερά $R=0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{H}=1$, $\text{C}=12$, $\text{N}=14$

Μονάδες 7