



## 22<sup>η</sup> ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

Για τη Β΄ Τάξη Λυκείων

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ,  
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ

ΣΑΒΒΑΤΟ 11 ΜΑΡΤΙΟΥ 2023

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 3 ΩΡΕΣ (10:00 – 13:00)

### ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Το Εξεταστικό Δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη:  
Μέρος Α: Τριάντα (30) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (30 μονάδες) και  
Μέρος Β: Πέντε (5) ερωτήσεις ανοικτού τύπου (70 μονάδες).
2. Να γράφετε **ΜΟΝΟ** με μπλε μελάνι.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας
4. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
5. Για τις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής:
  - Η ορθή απάντηση να σημειώνεται με μαύρισμα στο κυκλάκι που αντιστοιχεί στο γράμμα της απάντησης (Α, Β, Γ, Δ) που έχετε επιλέξει. π.χ. **A**
  - Σε περίπτωση λάθους να διαγράψετε την απάντησή σας **B** και να κάνετε νέα επιλογή.
  - Υπάρχει **ΜΟΝΟ ΜΙΑ** ορθή απάντηση και βαθμολογείται με μια μονάδα (+1).
  - Για κάθε λανθασμένη απάντηση θα αφαιρούνται (0,25) της μονάδας.
  - Ερώτηση για την οποία δίνονται δύο ή περισσότερες απαντήσεις θεωρείται λανθασμένη οπότε θα αφαιρούνται (0,25) της μονάδας.
  - Κάθε αναπάντητη ερώτηση βαθμολογείται με μηδέν (0) μονάδες.
6. Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
7. Να γράφετε **ΚΑΘΑΡΑ ΚΑΙ ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ**.
8. Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ασκήσεων και να απαντήσετε με σαφήνεια. **ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.**
9. Το Εξεταστικό Δοκίμιο αποτελείται από 17 σελίδες, συμπεριλαμβανομένων των οδηγιών, του Περιοδικού Πίνακα, του Πίνακα με Ευδιάλυτα & Δυσδιάλυτα στο νερό Άλατα και Υδροξείδια και χρήσιμων δεδομένων. Στο Εξεταστικό Δοκίμιο αναγράφονται οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου.
10. Στην 1<sup>η</sup> σελίδα του τετραδίου απαντήσεων θα συμπληρώσετε τα στοιχεία σας και θα σημειώσετε τις απαντήσεις σας για τις Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Στις υπόλοιπες, οι οποίες είναι λευκές, θα γράψετε τις απαντήσεις σας για τις Ερωτήσεις ανοικτού τύπου.



## ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σε θερμοκρασία 25 °C

$$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \times 10^{-5} \quad K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5} \quad K_w = 10^{-14}$$

### Ευδιάλυτα & Δυσδιάλυτα στο Νερό Άλατα και Υδροξείδια

	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+/3+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup>	E	E	E	E	Δ	E	E	E	E	E	Δ	E	E
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	E	E	E	E	Δ	E	Δ	Δ	E	E	Δ	E	E
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	E	E	E	E	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
OH <sup>-</sup>	E	E	E	E	δΔ	Δ	μΔ	E	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
S <sup>2-</sup>	E	E	E	E	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	E	E	E	E	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

E - Ευδιάλυτο/τη

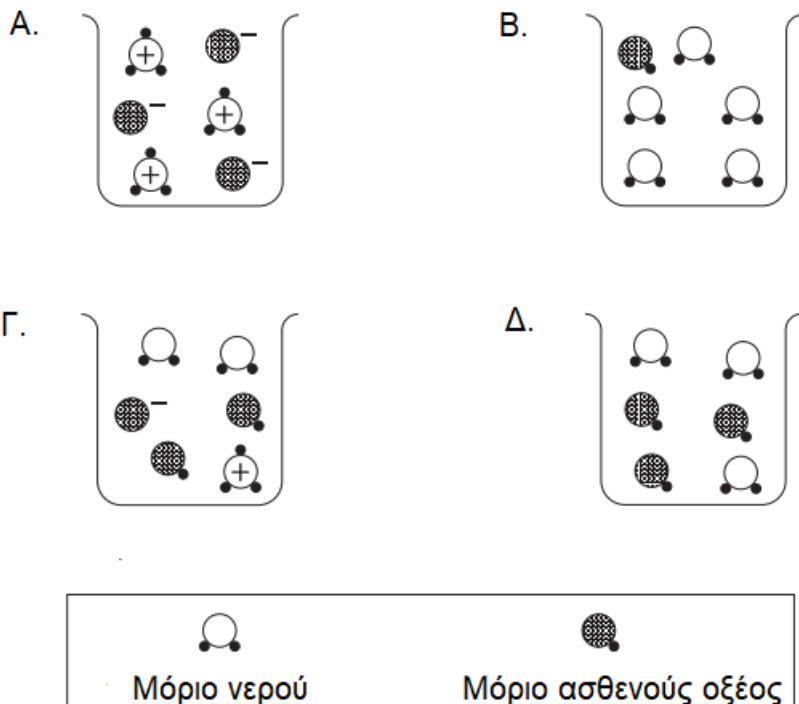
Δ - Δυσδιάλυτο/τη

δΔ - το "AgOH" διασπάται σε Ag<sub>2</sub>O ↓

μΔ - μερικώς Διαλυτή

## ΜΕΡΟΣ Α: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Το διάγραμμα που αντιπροσωπεύει τον ιοντισμό ενός ασθενούς οξέος είναι το:



2. Όταν μια ιοντική ένωση διαλύεται στο νερό, τότε:

A. ιοντίζεται.

B. δίσταται.

Γ. δημιουργούνται ιόντα.

Δ. προκύπτει διάλυμα με ηλεκτρικό φορτίο.

3. Στους 50°C η σταθερά ιοντισμού του νερού,  $K_w$ , είναι  $5,5 \times 10^{-14}$ . Το pH του νερού στους 50°C ισούται με:

A. 5,5

B. 6,6

Γ. 6,9

Δ. 7,0

4. Η συζυγής βάση του δισόξινου φωσφορικού ανιόντος,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  είναι:
- A.  $\text{H}_3\text{PO}_4$
  - B.  $\text{HPO}_4^{2-}$
  - Γ.  $\text{PO}_4^{3-}$
  - Δ.  $\text{OH}^-$
5. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Γ} + \text{Δ} \quad \Delta\text{H} < 0$
- Η ορθή δήλωση είναι ότι:
- A. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος μειώνεται.
  - B. Η ενέργεια του συστήματος μειώνεται.
  - Γ. Η ενέργεια του περιβάλλοντος μειώνεται.
  - Δ. Τα αντιδρώντα είναι πιο σταθερά από τα προϊόντα.
6. Στα κλειστά συστήματα:
- A. Δεν μπορεί να γίνει ανταλλαγή ενέργειας με το περιβάλλον.
  - B. Δεν μπορεί να μεταβληθεί η πίεση.
  - Γ. Μπορεί να μεταβληθεί η πίεση αλλά δεν μπορεί να μεταβληθεί η ενέργεια.
  - Δ. Δεν μπορεί να γίνει ανταλλαγή ύλης με το περιβάλλον.
7. Παρασκευάστηκαν ισομοριακά διαλύματα  $\text{NaCl}(\text{aq})$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  και  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$ . Η ορθή κατάταξη αυτών των διαλυμάτων από το λιγότερο μέχρι το πιο όξινο είναι:
- A.  $\text{NaCl}(\text{aq})$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$
  - B.  $\text{NaCl}(\text{aq})$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$
  - Γ.  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ ,  $\text{NaCl}(\text{aq})$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$
  - Δ.  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$ ,  $\text{NaCl}(\text{aq})$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$
8. Ηλεκτρολύτες ονομάζονται:
- A. όλες χημικές ενώσεις παρουσιάζουν ηλεκτρική αγωγιμότητα.
  - B. οι χημικές ενώσεις που διίστανται κατά τη διάλυσή τους στο νερό.
  - Γ. οι ιοντικές ενώσεις.
  - Δ. οι ενώσεις των οποίων τα υδατικά διαλύματα παρουσιάζουν ηλεκτρική αγωγιμότητα.

9. Ίσοι όγκοι δύο διαλυμάτων ίδιας μοριακότητας μεταφέρθηκαν στο ίδιο δοχείο. Στο ζεύγος διαλυμάτων που σχηματίστηκε μεγαλύτερη μάζα ιζήματος είναι το:

- A.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  και  $\text{MgCl}_2$
- B.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  και  $\text{MgSO}_4$
- Γ.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  και  $\text{NaCl}$
- Δ.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  και  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

10. Δίνεται η χημική εξίσωση:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$

Εάν ο ρυθμός σχηματισμού αμμωνίας είναι 0,348 M/s, τότε ο ρυθμός κατανάλωσης του  $\text{N}_2$  ισούται με:

- A. 0,174 M/s
- B. 0,696 M/s
- Γ. 0,348 M/s
- Δ. 0,522 M/s

11. 0,2 mol πενταχλωριούχου φωσφόρου,  $\text{PCl}_5$ , θερμάνθηκαν στους  $200^\circ\text{C}$  σε δοχείο 2 L παρουσία καταλύτη βαναδίου σύμφωνα με την ακόλουθη αντίδραση:



Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας, το μίγμα βρέθηκε να περιέχει 0,16 mole χλωρίου. Η σταθερά ισορροπίας,  $K_c$ , γι' αυτήν την αντίδραση στους  $200^\circ\text{C}$  ισούται με:

- A. 0,32
- B. 0,64
- Γ. 1,56
- Δ. 3,13

12. Σε ένα δοχείο μεταφέρθηκαν 50 mL θειικού οξέος 0,1 M και 75 mL υδροξειδίου του νατρίου 0,15 M. Το pH του διαλύματος που προκύπτει ισούται με:

- A. 2
- B. 7
- Γ. 12
- Δ. 13

13. Η συγκέντρωση ανιόντων υδροξυλίου,  $[\text{OH}^-]$ , σε διάλυμα που έχει  $\text{pH}=8,53$  ισούται με:

- A.  $3,0 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$
- B.  $3,4 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$
- Γ.  $5,47 \text{ mol/L}$
- Δ.  $3,0 \times 10^5 \text{ mol/L}$

14. Ο συνδυασμός ισομοριακών διαλυμάτων που παράγει το πιο αλκαλικό διάλυμα είναι:

- A. Οξικό οξύ και υδροξείδιο του βαρίου
- B. Οξικό οξύ και ανθρακικό νάτριο
- Γ. Θειικό οξύ και υδροξείδιο του βαρίου
- Δ. Θειικό οξύ και ανθρακικό νάτριο

15. Το αποσταγμένο νερό είναι πάντα ουδέτερο διότι σε οποιαδήποτε θερμοκρασία για το νερό ισχύει ότι:

- A.  $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = 7$
- B.  $\text{pH} = 7$
- Γ.  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$
- Δ.  $K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$

16. Το σχήμα δείχνει τις τιμές  $\text{pH}$  ορισμένων ουσιών.



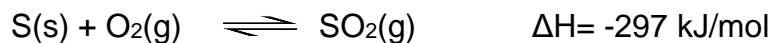
Με βάση τις τιμές  $\text{pH}$  που φαίνονται στο σχήμα, η ορθή δήλωση σχετικά με τη συγκέντρωση των κατιόντων υδρογόνου,  $[\text{H}^+]$ , είναι ότι:

- A. Είναι διπλάσια στο γάλα από αυτή στο χυμό λεμονιού.
- B. Είναι 1000000 φορές μεγαλύτερη στο σαπούνι απ' ό,τι στο κρασί.
- Γ. Είναι τρεις φορές μεγαλύτερη στο κρασί απ' ό,τι στο διάλυμα χλωρίνης.
- Δ. Είναι 1000 φορές μεγαλύτερη στο αποσταγμένο νερό απ' ό,τι στο σαπούνι.

17. Η σταθερά του ιοντικού γινομένου του νερού,  $K_w$ , ισούται με  $10^{-14}$  στους  $25\text{ }^\circ\text{C}$ :

- A. Μόνο στο καθαρό νερό.
- B. Μόνο σε υδατικά διαλύματα βάσεων.
- Γ. Σε οποιοδήποτε υδατικό διάλυμα.
- Δ. Μόνο σε υδατικά διαλύματα οξέων.

18. Δίνεται η πιο κάτω χημική ισορροπία:



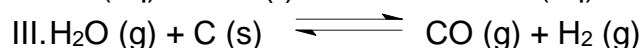
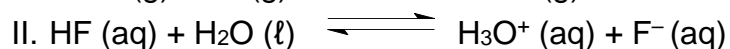
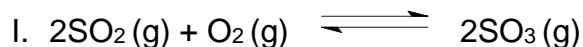
Η αντίδραση θα έχει μεγαλύτερη απόδοση σε θερμοκρασία:

- A.  $25\text{ }^\circ\text{C}$
- B.  $100\text{ }^\circ\text{C}$
- Γ.  $200\text{ }^\circ\text{C}$
- Δ.  $250\text{ }^\circ\text{C}$

19. Το pH υδατικού διαλύματος στους  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , το οποίο περιέχει  $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$  ισούται με:

- A. 2
- B. 10
- Γ. 12
- Δ. 8

20. Δίνονται οι πιο κάτω αμφίδρομες αντιδράσεις, οι οποίες πραγματοποιούνται σε κλειστό σύστημα και βρίσκονται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας:



Ομογενής Ισορροπία είναι:

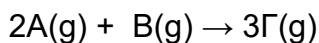
- A. Μόνο η I.
- B. Μόνο η I και η II.
- Γ. Η I, η II και η III.
- Δ. Μόνο η II.



21. Κατά την αραίωση ενός διαλύματος:

- A. Ο αριθμός των mol της διαλυμένης ουσίας αυξάνεται και η συγκέντρωση του διαλύματος αυξάνεται.
- B. Ο αριθμός των mol της διαλυμένης ουσίας αυξάνεται και η συγκέντρωση του διαλύματος μειώνεται.
- Γ. Ο όγκος του διαλύματος αυξάνεται και η συγκέντρωση του διαλύματος αυξάνεται.
- Δ. Ο όγκος του διαλύματος αυξάνεται και η συγκέντρωση του διαλύματος μειώνεται.

22. Σε δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των ουσιών A και B, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης αυτής:

- A. Η συγκέντρωση του A και η συγκέντρωση του B μειώνονται με τον ίδιο ρυθμό.
- B. Η συγκέντρωση του B ελαττώνεται και τελικά μηδενίζεται.
- Γ. Η συγκέντρωση του A ελαττώνεται με διπλάσιο ρυθμό από τη συγκέντρωση του B.
- Δ. Η συγκέντρωση του Γ αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.

23. Η αύξηση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης. Αυτό οφείλεται:

- A. Στην αύξηση του αριθμού των μορίων.
- B. Στην αύξηση του όγκου του δοχείου.
- Γ. Στην αύξηση του αριθμού των συγκρούσεων ανά μονάδα χρόνου.
- Δ. Στην αύξηση της συνολικής ενέργειας των μορίων.

24. Για κάθε εξώθερμη αντίδραση η οποία πραγματοποιείται υπό σταθερή πίεση ισχύει ότι:

- A.  $H_{\text{προϊόντων}} < 0$
- B.  $H_{\text{προϊόντων}} < H_{\text{αντιδρώντων}}$
- Γ.  $H_{\text{αντιδρώντων}} = H_{\text{προϊόντων}}$
- Δ.  $\Delta H > 0$

25. Αν διαλύσουμε αέριο HCl σε υδατικό διάλυμα CH<sub>3</sub>COOH τότε:

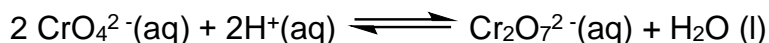
- A. Η [H<sup>+</sup>] αυξάνεται, ενώ η [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>] μειώνεται.
- B. Η [H<sup>+</sup>] μειώνεται, ενώ η [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>] αυξάνεται.
- Γ. Οι συγκεντρώσεις των ιόντων [H<sup>+</sup>] και [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>] αυξάνονται.
- Δ. Η [H<sup>+</sup>] αυξάνεται, ενώ η [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>] δεν μεταβάλλεται.

26. Δείγμα 2,25 g άγνωστου ανθρακικού άλατος ενός μετάλλου M αποσυντίθεται με θέρμανση και σχηματίζεται το οξείδιο μετάλλου, MO, και 0,792 g διοξειδίου του άνθρακα, CO<sub>2</sub>, σύμφωνα με την χημική εξίσωση:  $MCO_3(s) \rightarrow MO(s) + CO_2(g)$

Το μέταλλο M είναι το:

- A. Ca
- B. Ni
- Γ. Zn
- Δ. Fe

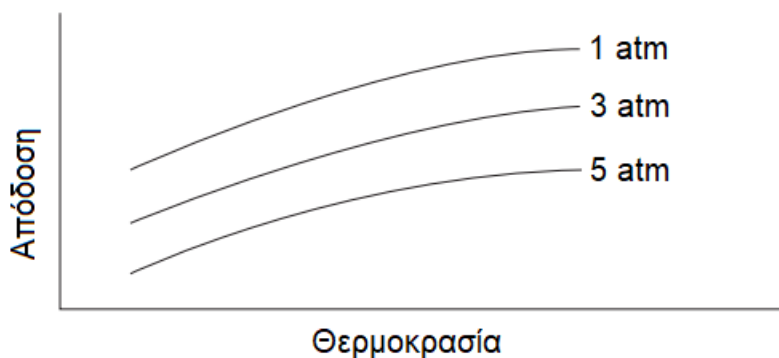
27. Τα χρωμικά, CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, και τα διχρωμικά, Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>, ιόντα βρίσκονται σε χημική ισορροπία σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:



Η συγκέντρωση των χρωμικών ιόντων, [CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>], θα αυξηθεί όταν στο μίγμα ισορροπίας προστεθεί το:

- A. νιτρικό νάτριο.
- B. χλωριούχο νάτριο.
- Γ. οξικό νάτριο.
- Δ. χλωριούχο αμμώνιο.

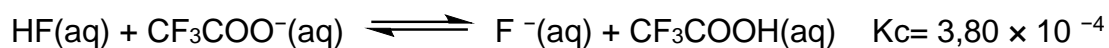
28. Οι ενώσεις X, Y και Z βρίσκονται σε ισορροπία. Το διάγραμμα δείχνει πώς επηρεάζει η θερμοκρασία και η πίεση την απόδοση της αντίδρασης.



Η εξίσωση που συνάδει με αυτά τα δεδομένα είναι η:

- A.  $X(g) + 3Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g) \quad \Delta H > 0$   
 B.  $X(g) + 3Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g) \quad \Delta H < 0$   
 Γ.  $2X(g) \rightleftharpoons 2Y(g) + Z(g) \quad \Delta H > 0$   
 Δ.  $2X(g) \rightleftharpoons 2Y(g) + Z(g) \quad \Delta H < 0$

29. Δίνεται η ακόλουθη χημική ισορροπία:

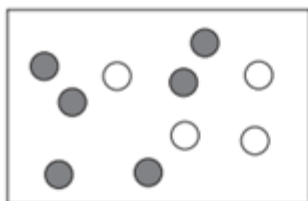


Η σειρά του πίνακα – Α, Β, Γ, Δ - που προσδιορίζει σωστά το ισχυρότερο οξύ και την ισχυρότερη βάση σε αυτό το σύστημα είναι η:

	Ισχυρότερο οξύ	Ισχυρότερη βάση
A.	$CF_3COOH(aq)$	$F^-(aq)$
B.	$CF_3COOH(aq)$	$CF_3COO^-(aq)$
Γ.	$HF(aq)$	$F^-(aq)$
Δ.	$HF(aq)$	$CF_3COO^-(aq)$

30. Το σωματίδιο ● αντιδρά με το σωματίδιο ○ για να σχηματίσει το μόριο ●○

Το σύστημα φτάνει σε ισορροπία. Το πιο κάτω διάγραμμα δείχνει τα αρχικά αντιδρώντα.



Ο συνδυασμός διαγραμμάτων που αντιπροσωπεύει καλύτερα τα αντιδρώντα και τα προϊόντα σε δυναμική και σε στατική ισορροπία είναι:

	δυναμική	στατική
A.		
B.		
Γ.		
Δ.		

## ΜΕΡΟΣ Β: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Στο παρόν εξεταστικό δοκίμιο αναγράφονται οι πέντε (5) ερωτήσεις ανοικτού τύπου.

### Ερώτηση 1

(μονάδες 12)

A. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος που προκύπτει με ανάμιξη 5 mL αποσταγμένου νερού και μίας (1) σταγόνες HCl 0,1 M στους 25 °C.

Για τους υπολογισμούς να θεωρήσετε ότι:

- Μια σταγόνα διαλύματος οξέος ή βάσης έχει όγκο 0,05 mL.
- Ο όγκος του νερού με την προσθήκη μίας (1) σταγόνας δεν μεταβάλλεται.

B. Μια ομάδα μαθητών παρασκεύασαν το διάλυμα Δ<sub>1</sub>, ως εξής:

Σε ποτήρι ζέσεως πρόσθεσαν με σιφώνιο ή προχοΐδα τα ακόλουθα διαλύματα:

- 4 mL διαλύματος οξικού νατρίου, CH<sub>3</sub>COONa 0,2 M
- 2 mL διαλύματος οξικού οξέος, CH<sub>3</sub>COOH 0,2 M
- 34 mL αποσταγμένο νερό

Αφού ανάδευσαν το μίγμα με γυάλινη ράβδο, μέτρησαν με πεχάμετρο το pH του διαλύματος που προέκυψε και το βρήκαν ίσο με 5.

Μετάφεραν σε δοκιμαστικό σωλήνα 5 mL του διαλύματος Δ<sub>1</sub>, που παρασκεύασαν και πρόσθεσαν μία (1) σταγόνα HCl 0,1 M.

α) Να δηλώσετε πώς μεταβλήθηκε η τιμή του pH, με την προσθήκη της μίας (1) σταγόνας HCl 0,1 M.

β) Να γράψετε τις αντιδράσεις ιοντισμού / διάστασης του οξικού οξέος και του οξικού νατρίου.

γ) Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, τη μεταβολή στην τιμή του pH στο ερώτημα (1.Β.α.). Στην εξήγησή σας να συμπεριλάβετε και τη σχετική χημική αντίδραση.

## Ερώτηση 2

(μονάδες 19)

A. Πέντε αριθμημένοι δοκιμαστικοί σωλήνες (1-5) περιέχουν υδατικά διαλύματα: υδροχλωρικού οξέος, θειικού οξέος, νιτρικού αργύρου, νιτρικού βαρίου και ανθρακικού νατρίου.

Τα διαλύματα αναμιγνύονται ανά δύο και τα αποτελέσματα της ανάμιξης φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Δοκιμαστικός Σωλήνας	1	2	3
4	Λευκό ίζημα	Αφρισμός	Λευκό ίζημα
5	Δεν γίνεται αντίδραση	Αφρισμός	Λευκό ίζημα

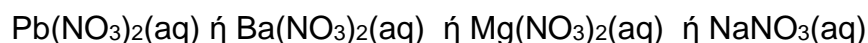
Να γράψετε:

α) τους χημικούς τύπους των ουσιών που περιέχονται στους πέντε σωλήνες. Στην απάντησή σας να φαίνεται σε ποιον από τους πέντε σωλήνες περιέχεται η κάθε ουσία.

β) i. τις χημικές αντιδράσεις που δίνει η ουσία που βρίσκεται στον σωλήνα 4 με τις ουσίες που βρίσκονται στους σωλήνες 1 και 2. Στις χημικές αντιδράσεις, οι ουσίες να είναι σε μοριακή μορφή και να γράψετε και τα σύμβολα της φυσικής κατάστασης για την κάθε ουσία.

ii. τη χημική αντίδραση που δίνει η ουσία που βρίσκεται στον σωλήνα 5 με την ουσία που βρίσκεται στον σωλήνα 3. Η αντίδραση να γραφτεί σε ιοντική μορφή.

B. Μία φιάλη χωρίς ετικέτα περιέχει ένα από τα πιο κάτω διαλύματα:



Να περιγράψετε πορεία πειραμάτων δηλώνοντας και τις αναμενόμενες παρατηρήσεις, για να βρεθεί η ταυτότητα του διαλύματος στη φιάλη. Τα αντιδραστήρια που έχετε στη διάθεσή σας είναι  $\text{HCl}(\text{aq})$ ,  $\text{NaOH}(\text{aq})$  και  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  μόνο.

### Ερώτηση 3

(μονάδες 11)

Δίνονται οι ακόλουθες δηλώσεις:

- I. Κατά την προσθήκη στερεού άλατος NaA, σε διάλυμα ασθενούς οξέος HA το pH του διαλύματος του οξέος δεν μεταβάλλεται.
- II. Υδατικό διάλυμα ενός ασθενούς οξέος HB έχει pH=3. Όταν το διάλυμα αραιωθεί δέκα φορές τότε το διάλυμα που προκύπτει έχει pH=4.
- III. Ίσοι όγκοι υδατικού διαλύματος ισχυρού οξέος ΗΓ 0,1 M και υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος ΗΔ 0,1M απαιτούν για πλήρη εξουδετέρωσή τους τον ίδιο όγκο υδατικού διαλύματος NaOH 0,2M.
- IV. Ίσοι όγκοι υδατικού διαλύματος ισχυρού οξέος HE με pH=3 και υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος HZ με pH=3 απαιτούν για πλήρη εξουδετέρωσή τους τον ίδιο όγκο υδατικού διαλύματος NaOH 0,2M.

α) Να γράψετε για κάθε δήλωση (I) έως (IV), εάν είναι ορθή ή λανθασμένη.

β) Να εξηγήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (α), για τις δηλώσεις (I) και (II) μόνο. Η εξήγησή σας να συνοδεύεται με τις κατάλληλες χημικές αντιδράσεις.

### Ερώτηση 4

(μονάδες 13)

Ένα αντιόξινο δισκίο περιέχει υδροξείδιο του αργιλίου,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  και χρησιμοποιείται για την εξουδετέρωση του οξέος του στομάχου.

Για να είναι αποτελεσματικό το αντιόξινο, κάθε δισκίο πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 200 mg υδροξειδίου του αργιλίου.

Δύο αντιόξινα δισκία τοποθετήθηκαν σε ποτήρι ζέσεως που περιείχε 70 mL υδροχλωρικού οξέος, HCl 0,6 M.

Το υδροχλωρικό οξύ ήταν σε περίσσεια και το αντιόξινο αντέδρασε πλήρως με το οξύ. Για την εξουδετέρωση του υδροχλωρικού οξέος που περίσσεψε χρειάστηκαν 48 mL υδροξειδίου του νατρίου, NaOH 0,5 M.

α) Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις που πραγματοποιήθηκαν στην πιο πάνω διαδικασία.

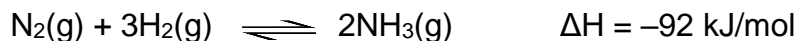
β) Να υπολογίσετε τη μάζα του υδροξειδίου του αργιλίου που υπάρχει σε κάθε δισκίο.

γ) Να αιτιολογήσετε εάν το δισκίο θα είναι αποτελεσματικό ως αντιόξινο.

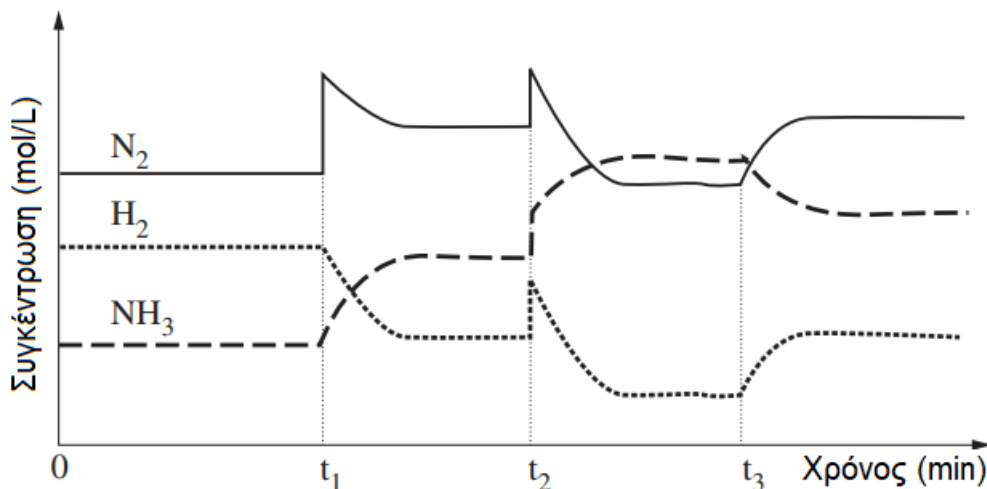
## Ερώτηση 5

(μονάδες 15)

A. Μια βιομηχανική μονάδα παράγει αμμωνία από αέριο άζωτο και αέριο υδρογόνο σύμφωνα με την ακόλουθη χημική ισορροπία:



Η γραφική παράσταση δείχνει τις προσαρμογές/μεταβολές που έγιναν στις συνθήκες της αντίδρασης για να αυξηθεί η απόδοση σε αμμωνία.



α) Να δηλώσετε τις προσαρμογές που έγιναν - αύξηση/μείωση του όγκου του δοχείου, εισαγωγή συγκεκριμένου αντιδρώντος/προϊόντος, αύξηση/μείωση της θερμοκρασίας- στις συνθήκες της αντίδρασης, τις χρονικές στιγμές  $t_1$ ,  $t_2$  και  $t_3$ , οι οποίες διαμόρφωσαν τη γραφική παράσταση κατά τη διάρκεια της παρατήρησης του συστήματος.

β) Να εξηγήσετε τις δηλώσεις σας στο προηγούμενο ερώτημα με αναφορά στις μεταβολές του γραφήματος, στην εξίσωση της αντίδρασης και στην αρχή του Le Chatelier.

γ) Σε μία από τις προσαρμογές που έγιναν τις χρονικές στιγμές  $t_1$ ,  $t_2$  και  $t_3$  παρατηρήθηκε ότι μετά την προσαρμογή αυτή η απόδοση σε αμμωνία μειώθηκε.

i. Να δηλώσετε ποια είναι αυτή η χρονική στιγμή.

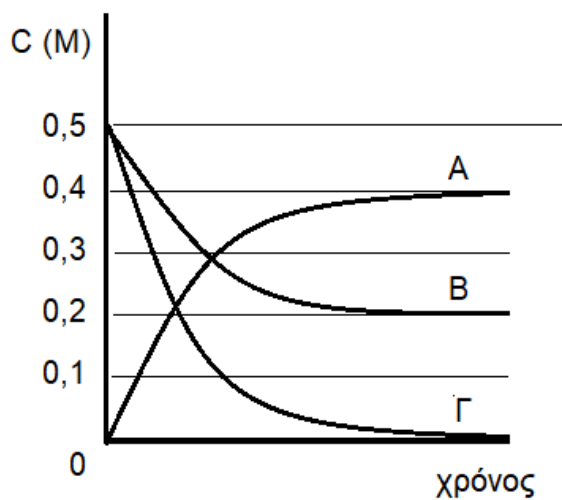
ii. Παρόλο που η απόδοση μειώθηκε, οι υπεύθυνοι της βιομηχανικής μονάδας αποφάσισαν πως η προσαρμογή αυτή είναι προς το συμφέρον της μονάδας.

Να δηλώσετε έναν πιθανό λόγο της απόφασης αυτής.

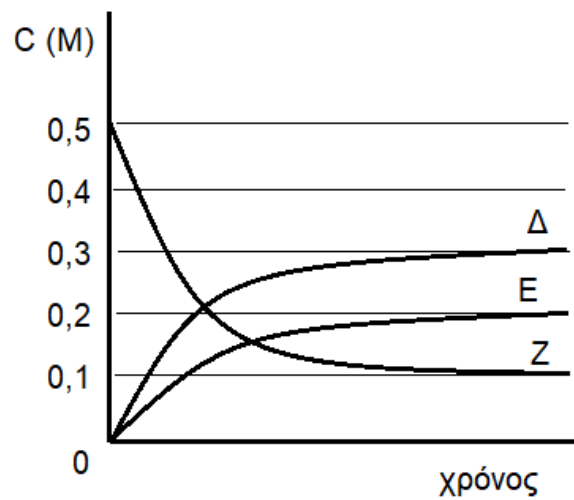


Β. Δίνονται τα διαγράμματα, 1 και 2, της μεταβολής της συγκέντρωσης σε σχέση με τον χρόνο για δύο (2) χημικές αντιδράσεις.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2



- α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση, η οποία αντιπροσωπεύει κάθε διάγραμμα.
- β) Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα των διαγραμμάτων, να αναφέρετε ποια από τις δύο χημικές εξισώσεις έχει τη μεγαλύτερη απόδοση.

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**