

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ' ΤΑΞΗΣ

ΚΥΡΙΑΚΗ 8 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A.1. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Η ποσότητα του $\Psi(g)$ στο δοχείο θα αυξηθεί εάν :

- α. αυξήσουμε την θερμοκρασία β. βάλουμε στο δοχείο καταλύτη
γ. αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου δ. προσθέσουμε επιπλέον $X(g)$ στο δοχείο

(μονάδες 5)

A.2. Διαθέτουμε 200 ml υδατικού διαλύματος CH_3COOH 1M. Θα προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα εάν προσθέσουμε στο διάλυμα

- α. ίσο όγκο καθαρού νερού β. 0,2 mol CH_3COONa (με $V = \text{σταθ.}$)
γ. 0,1 mol KOH (με $V = \text{σταθ.}$) δ. 0,2 mol επιπλέον CH_3COOH (με $V = \text{σταθ.}$)

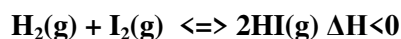
(μονάδες 5)

A.3. Αν στους 25°C σε 0,5 L διαλύματος HF 1M προσθέσουμε 0,5 mol KOH , θα προκύψει διάλυμα με pH :

- α. 7 β. μικρότερο από 7
γ. μεγαλύτερο από 7 δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

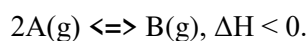
(μονάδες 5)

B3. Να απαντήσετε εάν η ποσότητα του ιωδίου θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί ή δεν θα μεταβληθεί εάν συμβούν οι ακόλουθες μεταβολές σε δοχείο όπου έχει σημειωθεί η ακόλουθη χημική ισορροπία. (δεν απαιτείται αιτιολόγηση).

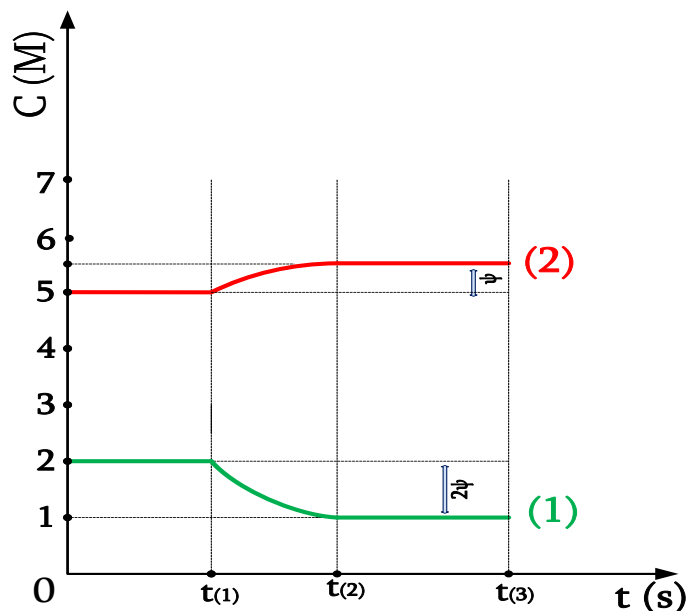


- αύξηση της θερμοκρασίας του συστήματος
- εισαγωγή υδρογόνου στο δοχείο
- απομάκρυνση υδροιωδίου από το δοχείο
- μείωση του όγκου του δοχείου
- εισαγωγή καταλύτη στο δοχείο
- εισαγωγή ηλίου (He) στο δοχείο (P, T = σταθ.) **(μονάδες 6)**

B4. Σε δοχείο όγκου V και στους $\theta^\circ\text{C}$ έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:



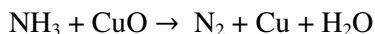
Τη χρονική στιγμή t_1 μεταβάλλεται ένας από τους συντελεστές της χημικής ισορροπίας, με συνέπεια τη μεταβολή των συγκεντρώσεων των δύο αερίων σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα:



- Εξηγήστε σε ποια ουσία αντιστοιχεί η κάθε καμπύλη.
- Εξηγήστε, ποιον από τους συντελεστές της χημικής ισορροπίας μεταβάλλαμε τη χρονική στιγμή t_1 και με ποιο τρόπο. **(μονάδες 4)**

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται η ακόλουθη οξειδοαναγωγική αντίδραση:



A. Να μεταφέρετε την αντίδραση αυτή στην κόλλα σας έχοντας βάλει τους κατάλληλους συντελεστές. (μονάδες 2)

B. Να εξηγήσετε ποια ουσία είναι το αναγωγικό σώμα και γιατί. (μονάδες 2)

Γ. Σε δοχείο εισάγουμε 0,4 mol NH_3 και 0,3 mol CuO τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την παραπάνω αντίδραση. Στο τέλος παραλαμβάνουμε την περίσσεια NH_3 και την διαλύουμε σε νερό δημιουργώντας υδατικό διάλυμα όγκου 1L ($\Delta 1$). 100 ml του διαλύματος $\Delta 1$ αραιώνονται με xL νερού και προκύπτει διάλυμα $\Delta 2$. Το pH του $\Delta 2$ μεταβλήθηκε κατά μία μονάδα σε σχέση με το pH του $\Delta 1$. Να υπολογίσετε τον όγκο x του νερού που προστέθηκε.

(μονάδες 6)

Δ. Όγκος V_1 του διαλύματος $\Delta 1$ αναμιγνύεται με όγκο V_2 του διαλύματος $\Delta 2$ και προκύπτει διάλυμα $\Delta 3$ με $\text{pH}=10,5$. Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων V_1/V_2 .

(μονάδες 5)

E. Σε 100 ml του $\Delta 1$ προστίθενται 0,4 g στερεού NaOH χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1L (διάλυμα $\Delta 4$). Να υπολογίσετε :

i. Τον βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο $\Delta 4$. (μονάδες 5)

ii. Το pH του $\Delta 4$. (μονάδες 3)

iii. Την % w/v περιεκτικότητα της NH_3 στο $\Delta 4$. (μονάδες 2)

Δίνονται:

Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 , $K_b = 10^{-5}$

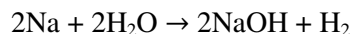
A_r : H=1, N=14, Na=23

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C όπου $K_w = 10^{-14}$.

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα εργαστήριο πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση



Α. Να εξηγήσετε εάν η παραπάνω αντίδραση ανήκει στις οξειδοαναγωγικές ή στις μεταθετικές αντιδράσεις. (μονάδες 2)

Β. Σε ορισμένη ποσότητα νερού ρίχνουμε 4,6 g Na τα οποία αντιδρούν πλήρως σύμφωνα με την παραπάνω αντίδραση. Αρχικά το παραγόμενο υδρογόνο απομακρύνεται. Έτσι, προκύπτει διάλυμα όγκου χ L με $\text{pH} = 13$ (διάλυμα Δ). Να υπολογίσετε τον όγκο χ του διαλύματος Δ.

(μονάδες 4)

Γ. Το Δ1 είναι υδατικό διάλυμα του ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA με σταθερά ιοντισμού $K_a = 10^{-4}$. Το Δ1 έχει $\text{pH} = 2,5$. Αναμιγνύουμε 500 ml του Δ(του ερωτήματος Β) με 250 ml του Δ1. Αραιώνουμε το διάλυμα μέχρι τελικού όγκου 2,5 L. Σχηματίζεται έτσι το διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε το pH του Δ2.

(μονάδες 6)

Δ. Στο διάλυμα Δ2 του προηγούμενου ερωτήματος προσθέτουμε 0,025 mol ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HB με σταθερά ιοντισμού $K_a = 10^{-5}$. Προκύπτει έτσι το διάλυμα Δ3 όγκου επίσης 2,5L. Να υπολογίσετε την $[\text{OH}^-]$ στο Δ3. Δίνεται η $\sqrt{11} = 3,3$. Επίσης δίνεται ότι το HB που προστέθηκε αντιδρά πρώτο με την ισχυρή βάση που υπήρχε στο διάλυμα Δ2.

(μονάδες 13)

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C όπου $K_w = 10^{-14}$.

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Επίσης $A_r(\text{Na}) = 23$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΟΥ!!!!!!



Επαναληπτικό Διαγώνισμα Χημείας Κατεύθυνσης Γ Λυκείου
στα κεφάλαια 1, 2, 3, 4, 5

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.



- α. Το SO_2 είναι το οξειδωτικό
β. Το H_2S είναι το οξειδωτικό
γ. Το SO_2 είναι το αναγωγικό
δ. κανένα από τα παραπάνω

(μονάδες 4)

A2. Για μια ενδόθερμη χημική αντίδραση ισχύει ότι:

- α. Τα προϊόντα έχουν υψηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο από τα αντιδρώντα και η ΔH είναι αρνητική.
β. Τα προϊόντα έχουν υψηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο από τα αντιδρώντα και η ΔH είναι θετική.
γ. Τα προϊόντα έχουν χαμηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο από τα αντιδρώντα και η ΔH είναι αρνητική.
δ. Τα προϊόντα έχουν χαμηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο από τα αντιδρώντα και η ΔH είναι θετική.

(μονάδες 3)

A3. Η ισορροπία που θα μετατοπιστεί αριστερά, αν η πίεση αυξηθεί και ταυτόχρονα μειωθεί η θερμοκρασία είναι:

- α. $\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} \quad \Delta H > 0$
β. $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)} \quad \Delta H < 0$
γ. $\text{CH}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \quad \Delta H > 0$
δ. $\text{CS}_{2(g)} + 4\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_{4(g)} + 2\text{H}_2\text{S}_{(g)} \quad \Delta H < 0$

(μονάδες 4)

A4. Για να αυξηθεί ο βαθμός ιοντισμού του HF, είναι δυνατόν σε ένα υδατικό του διάλυμα να προσθέσουμε:

α. στερεό NaF

γ. νερό

β. αέριο HCl

δ. καθαρό HF

(μονάδες 4)

A5. Δίνεται για το H₂O σε ορισμένη θερμοκρασία ότι είναι $K_w=4 \cdot 10^{-14}$. Στη θερμοκρασία αυτή ένα υδατικό διάλυμα μιας ουσίας έχει pH=7. Το διάλυμα αυτό:

α. είναι όξινο

γ. είναι ουδέτερο

β. είναι βασικό

δ. έχει θερμοκρασία < 25°C

(μονάδες 5)

A6 Το μπλε της βρωμοθυμόλης είναι δείκτης με $pK_a=7,3$ και μεταβολή χρώματος κίτρινο-μπλε. (ανάμειξη τους-πράσινο). Προσθέτουμε από μία σταγόνα του δείκτη σε καθένα από τα παρακάτω διαλύματα:

- i. διάλυμα CH₃COOH 0,1M ($K_a=10^{-5}$)
- ii. διάλυμα NaCl 1M
- iii. διάλυμα HBr 0,01M
- iv. διάλυμα KCN 0,1M ($K_a=10^{-10}$)
- v. διάλυμα NH₄Cl 1 M και NH₃ 1M ($NH_4^+ K_a=10^{-9}$)

Να προσδιορίσετε το χρώμα του κάθε διαλύματος.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

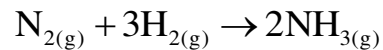
B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- i. Η ταχύτητα μιας αντίδρασης είναι ανάλογη με την τιμή της ενέργειας ενεργοποίησης.
- ii. Σύμφωνα με την θεωρία της μεταβατικής κατάστασης, το ενεργοποιημένο σύμπλοκο έχει μεγαλύτερη ενέργεια από τα αντιδρώντα, ανεξάρτητα αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.
- iii. Το διάλυμα όξινου θεικού καλίου KHSO₄ είναι όξινο ή βασικό, εφόσον τα HSO₄⁻ μπορούν να δράσουν είτε ως οξύ είτε ως βάση.
- iv. Διάλυμα NaOH με συγκέντρωση 10⁻⁸ M έχει pH = 8

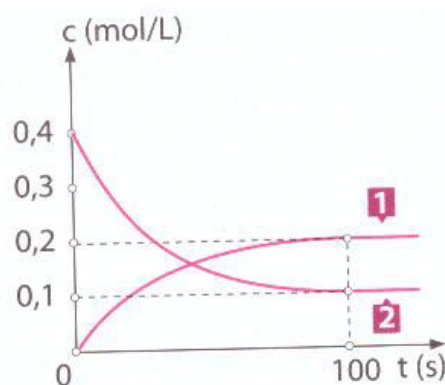
- v. Με την αραιώση 1L διαλύματος NaOH και 1L διαλύματος NH₃, σε όγκο 10 L το καθένα, μεγαλύτερη μεταβολή pH παρατηρείται στο διάλυμα της ασθενούς βάσης.

(μονάδες 5)

B2. Σε δοχείο όγκου V, στους θ°C πραγματοποιείται η ομογενής αντίδραση:



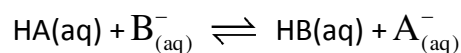
Στο παρακάτω διάγραμμα δίνονται οι μεταβολές για τις συγκεντρώσεις δύο σωμάτων της αντίδρασης σε συνάρτηση με το χρόνο.



- Να εξηγήσετε σε ποια αέρια της αντίδρασης αναφέρονται οι καμπύλες 1 και 2
- Να υπολογίσετε την αρχική συγκέντρωση του αερίου N₂
- Στο διάστημα [0s, 100s] να υπολογίσετε την ταχύτητα παραγωγής της αμμωνίας και την ταχύτητα αντίδρασης
- Να εξηγήσετε τη μεταβολή της πίεσης στο δοχείο με την πάροδο του χρόνου, αν ο όγκος και η θερμοκρασία δεν μεταβάλλονται.

(μονάδες 8)

B3. Η K_c της αντίδρασης:



είναι ίση με 3. Δίνεται ότι για το HA K_a=3 · 10⁻⁵. Να προσδιορίσετε:

α) το pH υδατικού διαλύματος του οξέος HB συγκέντρωσης 0,1 M,

β) τα moles HCl που πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L διαλύματος NaB 0,1M για να προκύψει διάλυμα με pH=5. Ο όγκος δεν μεταβάλλεται κατά την προσθήκη του HCl. Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

(μονάδες 12)

ΘΕΜΑ Γ

Το Δ1 είναι υδατικό διάλυμα αμμωνίας NH_3 με συγκέντρωση $x \text{ M}$ και $\text{pH}=11$. Το Δ2 είναι υδατικό διάλυμα υδροχλωρίου HCl με συγκέντρωση επίσης $x \text{ M}$.

Αναμιγνύουμε 1L του Δ1 με 1L του Δ2 και αραιώνουμε το διάλυμα ώσπου ο όγκος του να γίνει 10 L. Έτσι προκύπτει το διάλυμα Δ3 που έχει $\text{pH}=5,5$.

Γ1. Να υπολογίσετε την σταθερά ιοντισμού K_b της αμμωνίας καθώς επίσης και το pH του διαλύματος Δ2.

Γ2. Να υπολογίσετε πόσα moles αέριας αμμωνίας πρέπει να διοχετευθούν σε 200ml του Δ1, για να μεταβληθεί το pH του διαλύματος κατά μισή μονάδα. Θεωρούμε ότι δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος κατά την προσθήκη της αέριας αμμωνίας.

Γ3. Να υπολογίσετε πόσο νερό πρέπει να προσθέσουμε σε 150ml του Δ2 για να μεταβληθεί το pH του διαλύματος κατά μία μονάδα.

Γ4. Σε 550ml του Δ1 προσθέτουμε 50ml του Δ2. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Γ5. Να υπολογίσετε με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθούν τα διαλύματα Δ1 και Δ2 για να προκύψει διάλυμα με $\text{pH}=9$.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C όπου ισχύει $K_w=10^{-14}$

(μονάδες $5 \times 5=25$)

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα επόμενα υδατικά διαλύματα οξέων:

- Διάλυμα Α: HA 0,02 M
- Διάλυμα Β: HB με $\text{pH}=2$
- Διάλυμα Γ: HG 0,1 M με βαθμό ιοντισμού $\alpha=0,01$.

Δ1. Το διάλυμα Α ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,02 M και το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι 8. Να βρεθεί η σταθερά ιοντισμού του HA .

Μονάδες 5

Δ2. Το διάλυμα Β αραιώνεται με H_2O σε δεκαπλάσιο όγκο, οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά μία μονάδα. Να βρείτε την αρχική συγκέντρωση του HB στο διάλυμα.

Μονάδες 6

Δ3. Να κατατάξετε τα οξέα HA , HB , HG κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος.

Μονάδες 3

Δ4. Πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Α για να διπλασιασθεί ο βαθμός ιοντισμού του HA ;

Μονάδες 4

Δ5. Αναμειγνύουμε 600 mL διαλύματος Α με 400 mL διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ. Να υπολογίσετε την $[H_3O^+]$ του διαλύματος Δ.

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

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

Επαναληπτικό Διαγώνισμα

1^ο , 4^ο & 5^ο Κεφαλαίου

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α1. έως και Α5. να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

A1. Ο σχηματισμός της ουσίας Γ σύμφωνα με την αντίδραση $2A(g) + B(s) \rightleftharpoons 3Γ(g)$, $\Delta H > 0$ ευνοείται :

- α. Σε υψηλή πίεση και υψηλή θερμοκρασία
- β. Σε υψηλή πίεση και χαμηλή θερμοκρασία .
- γ. Σε υψηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση.
- δ. Σε χαμηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση.

Μονάδες 4

A2. Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού για το H_3PO_4 στους $25^\circ C$: $K_{a1} = 5 \cdot 10^{-3}$, $K_{a2} = 5 \cdot 10^{-8}$, $K_{a3} = 2 \cdot 10^{-13}$. Η K_b της συζυγούς βάσης του $H_2PO_4^-$ στους $25^\circ C$ έχει τιμή:

- α. $K_b = 2 \cdot 10^{-12}$,
- β. $K_b = 2 \cdot 10^{-7}$,
- γ. $K_b = 5 \cdot 10^{-8}$,
- δ. $K_b = 5 \cdot 10^{-2}$.

Μονάδες 4

A3. Σε υδατικό διάλυμα NH_4A , θερμοκρασίας $25^\circ C$, προσθέτουμε σταγόνες του δείκτη ΗΔ ($pK_{a(H\Delta)}=8$, στους $25^\circ C$, ΗΔ: κίτρινο, Δ⁻: μπλε) και το διάλυμα χρωματίζεται κίτρινο. Με βάση το δεδομένο αυτό ισχύει σίγουρα ότι:

- α. το οξύ ΗΑ είναι ισχυρό,
- β. $K_b(NH_3) > K_a(HA)$,
- γ. $pOH_{\delta/\tau\omicron\varsigma} < 7$,
- δ. $\frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} > 10$.

Μονάδες 4

A4. Ογκομετρούμε υδατικό διάλυμα $HCOOH / HCOOK$, με υδατικό διάλυμα KOH .

- α. Κάνουμε αλκαλιμετρία και το pH του δ/τος στο Ι.Σ. είναι όξινο,
- β. Κάνουμε οξυμετρία και το pH του δ/τος στο Ι.Σ. είναι ουδέτερο,
- γ. Κάνουμε οξυμετρία και το pH του δ/τος στο Ι.Σ. είναι αλκαλικό,
- δ. Κάνουμε αλκαλιμετρία και το pH του δ/τος στο Ι.Σ. είναι βασικό.

Μονάδες 4

A5. Διαθέτουμε τα εξής υδατικά διαλύματα:

- Υ1: διάλυμα HCl 0,1 M.
- Υ2: διάλυμα NaOH 0,1 M.
- Υ3: διάλυμα CH₃COONa 0,1 M.
- Υ4: διάλυμα CH₃COOH 0,1 M.

Ποιο από τα ακόλουθα διαλύματα είναι ρυθμιστικό;

- α. Διάλυμα που προκύπτει με ανάμιξη 100 mL του Δ2 με 100 mL του Δ4.
- β. Διάλυμα που προκύπτει με ανάμιξη 200 mL του Δ1 με 100 mL του Δ2.
- γ. Διάλυμα που προκύπτει με ανάμιξη 200 mL του Δ2 με 100 mL του Δ4.
- δ. Διάλυμα που προκύπτει με ανάμιξη 100 mL του Δ1 με 200 mL του Δ3.

Μονάδες 4

A6. Σε κάθε υδατικό διάλυμα της στήλης A να αντιστοιχίσετε τον βαθμό ιοντισμού του οξέος που αναφέρεται στη στήλη B. Όλα τα διαλύματα είναι στους 25°C.

Στήλη A	Στήλη B
α. Διάλυμα HClO ₄ 10 ⁻³ M	i. α=10 ⁻⁴
β. Διάλυμα HNO ₂ 10 ⁻¹ M	ii. α=10 ⁻³
γ. Διάλυμα HI 10 ⁻¹ M και NaI 10 ⁻¹ M	iii. α=10 ⁻²
δ. Διάλυμα HNO ₂ 10 ⁻¹ M και NaNO ₂ 10 ⁻¹ M	iv. α=1
ε. Διάλυμα HNO ₂ 10 ⁻¹ M και NaNO ₂ 10 ⁻² M	

Μονάδες 5

Θέμα Β

B1. Να κρίνετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες:

- α. Κάθε διάλυμα το οποίο μετά από αραίωση σε όρια διατηρεί το pH του σταθερό είναι οπωσδήποτε ρυθμιστικό διάλυμα.
- β. Υδατικό διάλυμα HNO₃ 0,1 M έχει ίδια τιμή pH με υδατικό διάλυμα H₂SO₄ 0,1 M στην ίδια θερμοκρασία. Δίνεται για το H₂SO₄ K_{a2}=10⁻².
- γ. Κατά την προσθήκη Mg σε υδατικό διάλυμα HCOOH, χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας του διαλύματος, το pH του αυξάνεται.
- δ. Η αύξηση της θερμοκρασίας μειώνει το pH ενός διαλύματος NaOH.

Μονάδες 4

B2. Σε 1L υδατικού διαλύματος ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA C M ($\alpha < 0.1$), προκαλούμε τις εξής μεταβολές **1** έως και **3**:

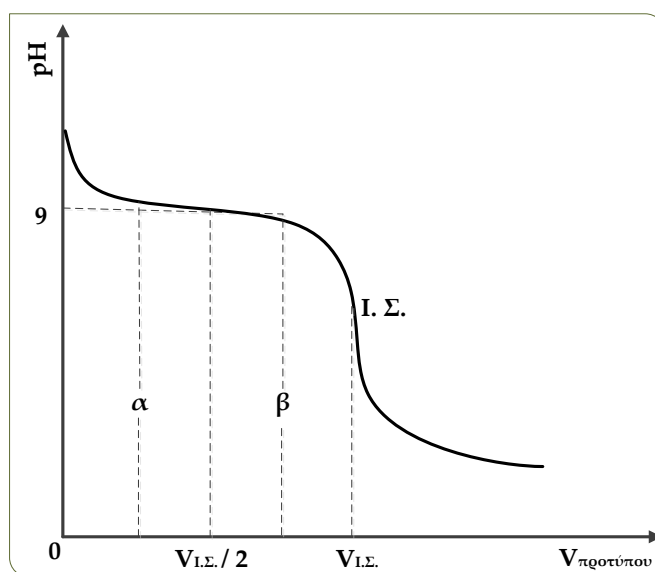
1. Προσθέτουμε ποσότητα νερού, με σταθερή θερμοκρασία .
2. Αυξάνουμε τη θερμοκρασία χωρίς μεταβολή στον όγκο του διαλύματος.
3. Προσθέτουμε ποσότητα ισχυρού οξέος (HCl), με σταθερή θερμοκρασία, χωρίς μεταβολή στον όγκο του διαλύματος.

Να εξετάσετε στην κάθε περίπτωση αν θα αυξηθούν (**A**), θα μειωθούν (**M**) ή θα παραμείνουν σταθερά (**Σ**), τα παρακάτω μεγέθη α έως και ϵ :

- α. Η αρχική συγκέντρωση C M του HA,
- β. Ο βαθμός ιοντισμού του HA,
- γ. Τα ολικά mol ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα,
- δ. Το pH του διαλύματος,
- ε. Η τιμή της K_a του HA.

Μονάδες 5

B3. Κατά την ογκομέτρηση διαλύματος NH_3 από πρότυπο διάλυμα HCl λαμβάνουμε την παρακάτω καμπύλη τιτλοδότησης :



α. Αιτιολογήστε την μορφή της καμπύλης στην περιοχή α έως β .

Μονάδες 3

β. Να συγκριθούν ως προς την ισχύ τους η NH_3 και η CH_3NH_2 .

Δίνεται ότι στην ίδια θερμοκρασία όπου γίνεται η ογκομέτρηση για την CH_3NH_2 η σταθερά ιοντισμού είναι $K_b = 2 \cdot 10^{-5}$.

Αιτιολογήστε την απάντησή σας .

Μονάδες 4

B4. Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους 25°C :

Υ1 : διάλυμα HCl C M

Υ2 : διάλυμα HF C M

Ποιο από τα παραπάνω διαλύματα :

i) Έχει μεγαλύτερη τιμή pH ;

ii) Απαιτεί μεγαλύτερη ποσότητα δ/τος NaOH για να εξουδετερωθεί πλήρως ;

iii) Έχει μεγαλύτερη τιμή pH στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης του ;

Μονάδες 3

Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας .

Μονάδες 6

Θέμα Γ

Σε τέσσερα δοχεία περιέχονται τα επόμενα τέσσερα υδατικά διαλύματα, όλα συγκέντρωσης C M που βρίσκονται στους 25 °C:

Υ1. Διάλυμα ισχυρού οξέος HA

Υ2. Διάλυμα NaA

Υ3. Διάλυμα ασθενούς οξέος HB

Υ4. Διάλυμα NaB

Γ1. Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοχείο, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα όπου $\chi < 3$:

Δοχείο	1	2	3	4
pH	3	9	χ	ψ

Μονάδες 4

Γ2. Να βρείτε τις τιμές pH χ και ψ , τη συγκέντρωση C M των διαλυμάτων και τη σταθερά ιοντισμού K_a του HB.

Μονάδες 10

Γ3. Αναμειγνύουμε τα διαλύματα Υ1 και Υ3 οπότε προκύπτει το διάλυμα Υ5.

α. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Υ1 και Υ3 ώστε ο βαθμός ιοντισμού του HB στο διάλυμα Υ5 να γίνει 10^{-3} .

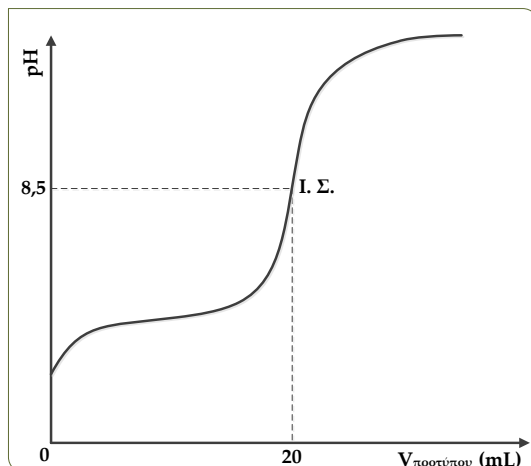
β. Ποιο το pH του διαλύματος Υ5 που προκύπτει;

Μονάδες 6+5

Δίνεται ότι: τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις και επίσης ότι το διάλυμα Υ5 έχει όγκο το άθροισμα των όγκων των διαλυμάτων Υ1 και Υ3 που αναμίχθηκαν και έχει θερμοκρασία 25°C όπου $K_w=10^{-14}$.

Θέμα Δ

Ογκομετρούμε 20 mL διαλύματος (Υ1) HCOOH άγνωστης συγκέντρωσης με πρότυπο διάλυμα NaOH άγνωστης συγκέντρωσης και λαμβάνουμε την παρακάτω καμπύλη τιτλοδότησης:



Λαμβάνουμε 20 mL από το περιεχόμενο της κωνικής φιάλης στο ισοδύναμο σημείο της παραπάνω ογκομέτρησης και την ογκομετρούμε με διάλυμα KMnO₄ συγκέντρωσης 0,05M παρουσία H₂SO₄. Μέχρι το ισοδύναμο σημείο της τελευταίας ογκομέτρησης καταναλώθηκαν 16 mL πρότυπου διαλύματος KMnO₄. Να βρεθούν :

Δ1. Η συγκέντρωση του πρότυπου διαλύματος NaOH.

Μονάδες 6

Δ2. Η συγκέντρωση του διαλύματος HCOOH.

Μονάδες 6

Δ3. Η σταθερά ιοντισμού του HCOOH.

Μονάδες 6

Δ4. Διαθέτουμε : 300 mL δ/τος Υ1

300 mL δ/τος HCOONa 0,3 M (διάλυμα Υ2)

300mL δ/τος NaOH 0,3 M (διάλυμα Υ3)

Ποια είναι η ελάχιστη τιμή pH που μπορεί να πάρει ένα διάλυμα όγκου 500mL που θα προκύψει από την ανάμιξη κατάλληλων όγκων δυο (2) εκ των παραπάνω διαλυμάτων Υ1, Υ2 και Υ3.

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και βρίσκονται στους 25°C.
- Για το νερό δίνεται $K_w=10^{-14}$ στους 25°C.
- Όλα τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.