

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ:.....

ΤΜΗΜΑ:.....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....

Χημεία Γ λυκείου 2/1/2015

ΘΕΜΑ Α

- A1.** Η σταθερά ιοντισμού ασθενούς οξέος ΗΑ δεν εξαρτάται από
α. τη φύση του ηλεκτρολύτη β. τη φύση του διαλύτη
γ. τη συγκέντρωση του ηλεκτρολύτη δ. τη θερμοκρασία .
Μονάδες 5
- A2.** Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει στο τροχιακό $3p_x$ μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών
α. (3, 1, 0, +1) β. (3, 2, -1, -1/2) γ. (3, 3, -1, +1/2) δ. (3, 1, 1, +1/2) .
Μονάδες 5
- A3.** Για το άτομο του υδρογόνου τα τροχιακά $2s$ και $2p_x$ έχουν
α. ίδια ενέργεια β. ίδιο σχήμα γ. ίδιο προσανατολισμό δ. τίποτα από τα παραπάνω.
Μονάδες 5
- A4.** Ρυθμιστικό είναι το διάλυμα
α. Na_2CO_3 0,1 M – NaOH 0,1 M β. HCN 0,2 M – NaCN 0,1 M
γ. CH_3COOH 0,3 M – HCl 0,1 M δ. NH_3 0,01 M – Ca(OH)_2 0,01 M
Μονάδες 5
- A5.** Δίνεται πρωτολυτικός δείκτης ΗΔ με $pK_a = 5$. Αν ο δείκτης προστεθεί σε ένα διάλυμα χυμού μήλου, που έχει $\text{pH} = 3$, τι τιμή θα έχει ο λόγος $[\Delta^-] / [\text{H}\Delta]$;
α. 10/1 β. 1/10 γ. 100/1 δ. 1/100
Με δεδομένο ότι η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κόκκινο και η βασική κίτρινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα ;
α. κόκκινο β. κίτρινο γ. πορτοκαλί δ. άχρωμο
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Δίνονται τα στοιχεία ${}_1\text{H}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$ και ${}_{15}\text{P}$
α. Ποια από τα παραπάνω στοιχεία ανήκουν
i) στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα .
ii) στην ίδια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα . (μονάδες 2)
β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο Lewis της ένωσης $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ (μονάδες 3).
Μονάδες 5

B2. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, **Σωστό**, ή **Λάθος**,

- α. Σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο οι ενεργειακές στάθμες των ηλεκτρονίων καθορίζονται μόνο από τις ελκτικές δυνάμεις πυρήνα – ηλεκτρονίου.
- β. Αν για την πλήρη εξουδετέρωση 50 mL διαλύματος οξέος HA με pH = 2 απαιτούνται 10 mL διαλύματος NaOH με συγκέντρωση 0,05 M, τότε το οξύ HA είναι ισχυρό ($\theta = 25^\circ \text{C}$).
- γ. Αν ένα διάλυμα NH_4B έχει pH = 7 στους 25°C , τότε διάλυμα του οξέος HB με συγκέντρωση 0,1 M θα έχει pH = 3 στους 25°C . Δίνεται ότι $K_{\text{bNH}_3} = 10^{-5}$
- δ. Αν η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ διαλύματος CH_3COOH συγκέντρωση C M είναι μεγαλύτερη από τη $[\text{H}_3\text{O}^+]$ διαλύματος HCN ίδιας συγκέντρωσης C M, τότε η βάση CH_3COO^- θα είναι ισχυρότερη από την βάση CN^- στην ίδια θερμοκρασία. (Μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(Μονάδες 1+3+3+3 = 10)
(Μονάδες 14)

B3. Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα που έχουν την ίδια συγκέντρωση 0,5 M στην ίδια θερμοκρασία.

Δ1: HCl, Δ2: NaOH, Δ3: CH_3COONa , Δ4: CH_3COOH , Δ5: NaCl

- α. Διατάξτε τα παραπάνω διαλύματα κατά σειρά αυξανόμενης τιμής pH και προτείνετε τρεις τρόπους παρασκευής ενός ρυθμιστικού διαλύματος.
- β. αιτιολογήστε γιατί όταν προσθέσουμε στο ρυθμιστικό διάλυμα που δημιουργήσατε μικρή ποσότητα ισχυρού οξέος HCl και μικρή ποσότητα ισχυρής βάσης NaOH το pH του ρυθμιστικού διαλύματος διατηρείται σταθερό.

(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ Γ

Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα :

Διάλυμα Y1: CH_3COOH 6% w/v

Διάλυμα Y2: CH_3COONa 0,5 M

Γ1. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y1 (Μονάδες 4)

Γ2. Σε 400 mL του διαλύματος Y₁ προσθέτουμε 4,8 g σκόνης Mg
 $[2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2]$, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος.
Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει. (Μονάδες 8)

Γ3. Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος με pH = 5 που μπορούμε να παρασκευάσουμε αν διαθέτουμε 1L του διαλύματος Y1 και 1L του διαλύματος Y2; (Μονάδες 8)

Γ4. Αναμιγνύουμε ίσους όγκους υδατικού διαλύματος CH_3COOH 1 M και υδατικού διαλύματος HCOOH. Στο τελικό διάλυμα που προκύπτει, έχουμε $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-3}$ M.

Να υπολογίσετε την αρχική συγκέντρωση του υδατικού διαλύματος HCOOH. (Μονάδες 7)

Για όλα τα ερωτήματα δίνονται :

- Για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$ και για το HCOOH: $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$
- $K_w = 10^{-14}$ και $\theta = 25^\circ \text{C}$
- Σχετικές ατομικές μάζες : C : 12, O : 16, H : 1, Mg : 24
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Α: CH_3COOH συγκέντρωσης C

Διάλυμα Β: NaOH συγκέντρωσης C

Διάλυμα Γ: HCl συγκέντρωσης 0,2 M

Δ1. Όταν προσθέσουμε V L από το διάλυμα Β σε V L διαλύματος Α προκύπτει διάλυμα με $\text{pH} = 9$, ενώ όταν είχαμε προσθέσει V/2 L από το διάλυμα Β σε V L διαλύματος Α είχε προκύψει διάλυμα με $\text{pH} = 5$. Να βρεθούν οι συγκεντρώσεις των διαλυμάτων Α και Β και η σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH .

(Μονάδες 8)

Δ2. Αναμιγνύουμε V L από το διάλυμα Α και V L από το διάλυμα Γ και προκύπτει διάλυμα Δ. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Δ

(Μονάδες 5)

Δ3. Προσθέτουμε 0,15 mol στερεού NaOH σε 1 L διαλύματος Δ, οπότε προκύπτει διάλυμα Ε. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Ε.

(Μονάδες 5)

Δ4. Σε 50 mL του διαλύματος Α προσθέτουμε ορισμένη ποσότητα ισχυρής βάσης KOH (χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος) ενώ ταυτόχρονα προσθέτουμε 1-2 σταγόνες του δείκτη Δ ο οποίος είναι ασθενής βάση. Αν στο τελικό διάλυμα ο λόγος των συζυγών μορφών του δείκτη είναι

$$\frac{[\Delta\text{H}^+]}{[\Delta]} = 10^2 \quad \text{να υπολογίσετε την ποσότητα του } \text{KOH} \text{ που προσθέσαμε καθώς και το χρώμα που θα}$$

αποκτήσει το τελικό διάλυμα αν ξέρετε ότι η βασική μορφή του δείκτη έχει μπλε χρώμα ενώ η όξινη κίτρινο.

Δίνεται ότι :

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$

(Μονάδες 7)

- $K_w = 10^{-14}$

- η σταθερά ιοντισμού του δείκτη Δ $K_{b(\Delta)} = 10^{-7}$

- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις

Καλή επιτυχία