

Εξεταστέα ύλη  
**Ιοντική ισορροπία**  
**Οργανική μέχρι και οξειδοαναγωγή**

**Μάθημα:** Χημεία  
**Τάξη:** Γ' Λυκείου  
**Κατεύθυνση:** Θετική

Όνοματεπώνυμο:.....

Ζήτημα 1:...../25

Ημερομηνία:.....

Ζήτημα 2:...../25

**Διάρκεια: 3hr**

Ζήτημα 3:...../25

Ζήτημα 4:...../25

**Βαθμός:.....**

Επιμέλεια: Δρ. Ιωάννης Σ. Καλαμαράς, Διδάκτωρ Χημικός

## ΖΗΤΗΜΑ 1

**A)** Επιλέξτε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις επόμενες ερωτήσεις (α – ε) .

**α)** Ποια από τις επόμενες ενώσεις έχει στο μόριο της 9 σ δεσμούς και 2 π δεσμούς;

i)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$                       ii)  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{O}$

iii)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$                       iv)  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$

**β)** Σε ποιο από τα παρακάτω μόρια δεν περιέχονται sp υβριδικά τροχιακά;

i) προπαδιένιο                      ii) HCN                      iii)  $\text{CH}_3\text{COOH}$                       iv) 1 -βουτίνιο

**γ)** Υδατικό διάλυμα  $\text{HClO}_4$   $10^{-8}\text{M}$  στους  $25^\circ\text{C}$  έχει pH:

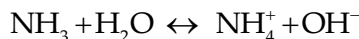
i) 1                      ii) 8                      iii) 7,3                      iv) 6,98

**δ)** Σε υδατικό διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH}$  προσθέτουμε στερεό  $\text{HNO}_3$  χωρίς μεταβολή του όγκου.

Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αυξάνεται;

i)  $K_a_{\text{CH}_3\text{COOH}}$                       ii) pH                      iii)  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$                       iv)  $[\text{H}_3\text{O}^+]$

ε) Για τη χημική εξίσωση:



ανάμεσα στη σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c$  και τη σταθερά ιοντισμού  $K_b$  της  $\text{NH}_3$  ισχύει:

α)  $K_b = K_c$

β)  $K_b = K_c \cdot 18$

γ)  $K_b = K_c \cdot 55,5$

δ)  $K_c = K_b \cdot [\text{H}_2\text{O}]$

Μονάδες 2x5 = 10

**B) Να αιτιολογήσετε** ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες

i) Το καθαρό νερό στους 15° C έχει μικρότερο pH από διάλυμα  $\text{KNO}_3$  στους 25°C

ii) Η συζυγής βάση του ανιόντος  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  είναι το  $\text{PO}_4^{3-}$

iii) Με την προσθήκη νερού σε διάλυμα  $\text{HNO}_2$  τα mol των ιόντων  $\text{H}_3\text{O}^+$  αυξάνονται ενώ η συγκέντρωση των ιόντων  $[\text{NO}_2^-]$  ελαττώνεται

iv) Κατά την επίδραση  $\text{Cl}_2$  στο προπένιο, το προπένιο οξειδώνεται

v) Στον πολυμερισμό του προπυλενίου παρατηρείται διάσπαση του π δεσμού του προπυλενίου

vi) Σε ρυθμιστικό διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1M/ $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,1M προσθέτουμε νερό οπότε προκύπτει νέο ρυθμιστικό διάλυμα με την ίδια ρυθμιστική ικανότητα

vii) Υδατικό διάλυμα  $\text{NH}_4\text{F}$  στους 25°C έχει  $\text{pH} > 7$ . Δίνεται  $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$ ,  $K_a(\text{HF}) = 10^{-4}$

viii) Το pH ενός υδατικού διαλύματος  $\text{CaA}_2$  βρέθηκε ότι είναι ίσο με 8,5 στους 25°C. Άρα το HA είναι ασθενές οξύ

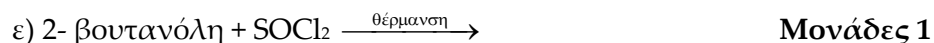
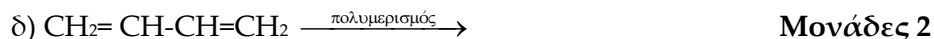
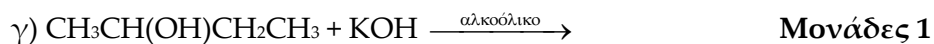
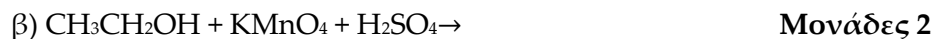
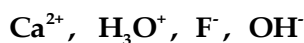
ix) Αν ένας δείκτης HA έχει σταθερά ιοντισμού  $K_a = 10^{-6}$  και προσθέσουμε 2 σταγόνες από τον δείκτη HA σε διάλυμα  $\text{HCl}$   $10^{-4}\text{M}$  τότε ισχύει για τις 2 συζυγές μορφές του δείκτη

$$\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} = 100$$

x) Η βασική υδρόλυση των εστέρων έχει μικρότερη απόδοση από την όξινη υδρόλυση των εστέρων.

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας

Μονάδες 1x10 = 10

**ΖΗΤΗΜΑ 2****A]** Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις:**B]** Κατά τη διάλυση ενός ηλεκτρολύτη στο νερό στους 25°C προκύπτει διάλυμα 0,05M στο οποίο βρέθηκαν τα επόμενα ιόντα:

α) Ποιος είναι ο ηλεκτρολύτης που διαλύθηκε στο νερό;

β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στο διάλυμα και να εξηγήσετε αν το διάλυμα είναι όξινο, ουδέτερο ή βασικό.

γ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος. Δίνεται για το HF:  $K_a = 10^{-5}$ **Μονάδες 2 +2+4 = 8****Γ)** Υδατικό διάλυμα  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl σε θερμοκρασία 25°C.

α) Η ογκομέτρηση αυτή χαρακτηρίζεται ως οξυμετρία ή αλκαλιμετρία;

β) Να εξηγήσετε αν το pH που προκύπτει στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης είναι όξινο ουδέτερο ή βασικό.

γ) Ποιος από τους δείκτες ερυθρό του μεθυλίου ( $pK_a = 5$ ) και φαινολοφθαλείνη ( $pK_a = 9.5$ ) είναι κατάλληλος για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου της ογκομέτρησης;Δίνεται ότι με τη προσθήκη στερεού ή αερίου δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος. Η θερμοκρασία είναι σταθερή και για την  $\text{NH}_3$  ισχύει  $\alpha < 0,1$ **Μονάδες 2 +3+2 =7**

**ΖΗΤΗΜΑ 3**

α) Αλκυλαλοχλωρίδιο **A** (RCl) με επίδραση υδατικού διαλύματος KOH δίνει την οργανική ένωση **B** η οποία οξειδώνεται με επίδραση  $K_2Cr_2O_7$  παρουσία  $H_2SO_4$  δίνοντας την καρβονυλική ένωση **C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O** (**Γ**). Η καρβονυλική ένωση **Γ** με επίδραση αντιδραστήριου Fehling δίνει την ένωση **Δ**, ενώ με HCN παράγει την **Ε** η οποία παρουσία νερού σε όξινο περιβάλλον δίνει την **Ζ**. Στην **A** προστίθεται μεταλλικό Mg σε άνυδρο αιθέρα και παράγεται η **Θ**. Η **Θ** αντιδρά με την φορμαλδεύδη και στη συνέχεια με υδρόλυση του προϊόντος παράγεται η **Κ**. Η **Κ** αντιδρά με όξινο διάλυμα  $KMnO_4$  και παράγεται η οργανική ένωση **Λ**.

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K, Λ**

β) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιξουμε υδατικό διάλυμα της οργανικής ένωσης **Λ** συγκέντρωσης 0,1M με υδατικό διάλυμα NaOH 0,2M ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με pH = 5. Δίνεται για την ένωση **Λ**  $K_a(\Lambda) = 10^{-5}$ ,  $K_w = 10^{-14}$  και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 18+7=25**

**ΖΗΤΗΜΑ 4**

Διάλυμα  $\Delta_1$  ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA συγκέντρωσης C M έχει βαθμό ιοντισμού  $\alpha = 0,01$  και pH = 3.

α) Να υπολογίσετε την συγκέντρωση του οξέος HA στο  $\Delta_1$  και τη σταθερά ιοντισμού του  $K_a$ .

β) Σε 200ml του διαλύματος  $\Delta_1$  προσθέτουμε ποσότητα οξέος HA, χωρίς μεταβολή του όγκου, οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά μισή μονάδα. Να υπολογίσετε τον αριθμό moles του οξέος HA που προστέθηκε.

γ) Σε 500ml του διαλύματος  $\Delta_1$  διαλύεται αέριο HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα  $\Delta_2$  με pH = 1. Να υπολογίσετε τον αριθμό των mol του HCl που προσθέσαμε και τον βαθμό ιοντισμού του οξέος HA στο διάλυμα  $\Delta_2$ .

δ) Στο διάλυμα  $\Delta_2$  διαλύονται χωρίς μεταβολή του όγκου 0,05 mol  $Ca(OH)_2$  οπότε προκύπτει διάλυμα  $\Delta_3$ . Να υπολογίσετε στο  $\Delta_3$  το pH του διαλύματος και τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων.

Δίνονται όλα τα διαλύματα είναι στους  $25^\circ C$ ,  $K_w = 10^{-14}$ .

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 4+4+8+9 =25**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**