

5° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

A. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1. Η ηλεκτρολυτική διάσταση:
 - α. ταυτίζεται με τον ιοντισμό.
 - β. αναφέρεται σε ιοντικές ενώσεις που διαλύονται στο νερό.
 - γ. περιγράφει χημική αντίδραση που λαμβάνει χώρα στο νερό.
 - δ. πραγματοποιείται παρουσία μη πολικού διαλύτη.
2. Έστω οι παρακάτω χημικές ενώσεις:
τα οξέα HClO_2 & H_2SO_4 , οι βάσεις KOH & CH_3NH_2 και τα άλατα $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ & $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$.
Όταν καθεμία από τις παραπάνω ουσίες διαλυθεί στο νερό και σχηματίσει υδατικό διάλυμα, ηλεκτρολυτική διάσταση έχουμε:
 - α. μόνο στα διαλύματα των αλάτων.
 - β. μόνο στις διαλύματα των βάσεων.
 - γ. σε όλα τα διαλύματα εκτός από τα διαλύματα των οξέων.
 - δ. στα διαλύματα της βάσης KOH και των δύο αλάτων.
3. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης, κατά Brønsted-Lowry;
 - α. HCN/CN^-
 - β. $\text{H}_3\text{O}^+/\text{OH}^-$
 - γ. $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{CO}_2^{-3}$
 - δ. $\text{NH}_4^+/\text{NH}_2^-$
4. Το συζυγές οξύ της βάσης HCO_3^- είναι:
 - α. CO_3^{2-}
 - β. HCO_3^-
 - γ. H_2CO_3
 - δ. CO_2
5. Η συζυγής βάση του H_2PO_4^- είναι το:
 - α. HPO_4^{2-}
 - β. PO_4^{3-}
 - γ. H_3PO_4
 - δ. H_2PO_2^-
6. Σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted - Lowry σε υδατικό διάλυμα δρα ως οξύ το ιόν:
 - α. SO_4^{-2}
 - β. NH_4^+
 - γ. Na^+
 - δ. HCOO^-
7. Το HCl είναι οξύ σύμφωνα με τη θεωρία Bronsted - Lowry, διότι:
 - α. είναι ηλεκτρολύτης
 - β. όταν διαλύεται στο νερό ελευθερώνει ιόντα H^+
 - γ. αντιδρά με βάσεις
 - δ. μπορεί να παρέχει πρωτόνια σε άλλες ενώσεις.
8. Σύμφωνα με τη θεωρία Bronsted - Lowry, όταν αντιδρά ένα οξύ με μία βάση παράγονται:
 - α. αλάτι και νερό
 - β. κατιόντα H^+ και ανιόντα OH^-
 - γ. βάση και οξύ
 - δ. τίποτε από τα παραπάνω.
9. Σε μια χημική αντίδραση, σύμφωνα με τους Bronsted - Lowry, μία χημική ένωση συμπεριφέρεται ως βάση όταν:
 - α. παρέχει πρωτόνια
 - β. αποβάλλει ηλεκτρόνια

- γ. δέχεται πρωτόνια
 δ. ελευθερώνει ανιόντα OH^- .
- 10.** Στην αντίδραση $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, το H_2O σύμφωνα με τη θεωρία Bronsted - Lowry, συμπεριφέρεται ως:
 α. οξύ
 β. βάση
 γ. αμφιπρωτική ουσία
 δ. δέκτης πρωτονίων.
- 11.** Από τη μελέτη των χημικών αντιδράσεων $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$,
 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HSO}_3^-$, προκύπτει ότι το ανιόν HSO_3^- χαρακτηρίζεται ως:
 α. οξύ
 β. βάση
 γ. πρωτονιοδότης
 δ. αμφιπρωτική ουσία.
- 12.** Στην αντίδραση $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$ τα ιόντα H_3O^+ και NH_4^+ :
 α. συμπεριφέρονται ως οξέα
 β. αποτελούν συζυγές σύστημα οξέος - βάση
 γ. είναι δέκτες πρωτονίων
 δ. αποτελούν συζυγές σύστημα βάσης - οξέος.
- 13.** Δίνεται η χημική εξίσωση: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$. Σύμφωνα με τη θεωρία των Brönsted - Lowry:
 α. το CH_3COOH και το H_2O αποτελούν συζυγές ζεύγος οξέος - βάσης.
 β. το OH^- και το CH_3COO^- είναι οξέα.
 γ. το CH_3COOH και το OH^- είναι βάσεις.
 δ. το H_2O και το OH^- αποτελούν συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης.
- 14.** Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;
 α. $\text{HCl} - \text{Cl}^-$
 β. $\text{Na}^+ - \text{NaOH}$
 γ. $\text{H}_3\text{O}^+ - \text{OH}^-$
 δ. $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}$
- 15.** Αν σε διάλυμα οξικού οξέος (CH_3COOH) προστεθεί H_2SO_4 , αποκαθίσταται η ισορροπία:
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}_2^+ + \text{HSO}_4^-$. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;
 α. το $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$ δρα αμφιπρωτικά
 β. το CH_3COOH στην παραπάνω αντίδραση δρα ως οξύ.
 γ. το CH_3COOH στην παραπάνω αντίδραση δρα ως βάση.
- 16.** Στη χημική εξίσωση: $2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_3^{2-}$ το ιόν HCO_3^- λειτουργεί:
 α. ως οξύ κατά Brönsted - Lowry
 β. ως βάση κατά Brönsted - Lowry
 γ. ως αμφιπρωτική ουσία (αμφολύτης)
 δ. ούτε ως οξύ ούτε ως βάση κατά Brönsted - Lowry
- 17.** Το H_2SO_4 είναι ισχυρότερο οξύ σε σχέση με το HClO , διότι:
 α. έχει μεγαλύτερη τάση να αποδίδει πρωτόνια
 β. περιέχει περισσότερα άτομα H ανά μόριο
 γ. είναι περισσότερο ευδιάλυτο στο νερό
 δ. αντιδρά με μεγαλύτερο αριθμό βάσεων.

18. Ποιο από τα παρακάτω οξέα ιοντίζεται πλήρως στο νερό;
- HClO_4
 - HF
 - H_2S
 - HCN .
19. Ποιο από τα παρακάτω οξέα είναι ασθενής ηλεκτρολύτης στο νερό;
- HF
 - HCl
 - HBr
 - HI .
20. Για ένα ισχυρό οξύ, το οποίο ιοντίζεται πλήρως σύμφωνα με τη χημική εξίσωση $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$, ο βαθμός ιοντισμού:
- ισούται με τη μονάδα
 - δεν ορίζεται
 - είναι μεγαλύτερος του 1
 - αυξάνεται με την αραιώση του διαλύματος
21. Σε διάλυμα ασθενούς οξέος HA είναι $[\text{HA}] = [\text{A}^-]$, όπου $[\text{HA}]$ η συγκέντρωση των μορίων του HA που **δεν έχουν ιοντισθεί**. Τότε ο βαθμός ιοντισμού του HA είναι:
- 1
 - 0
 - 0,5
 - 0,25
22. Ποιο από τα επόμενα σωματίδια έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση σε ένα υδατικό διάλυμα H_2SO_4 ;
- H_2SO_4
 - H_3O^+
 - HSO_4^-
 - SO_4^{2-}
23. Η ισχύς των υδραλογόνων ακολουθεί τη σειρά:
- $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$
 - $\text{HI} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HF}$
 - $\text{HF} < \text{HBr} < \text{HCl} < \text{HI}$
 - $\text{HF} < \text{HI} < \text{HBr} < \text{HCl}$
24. Με βάση την ηλεκτρονική δομή των μορίων πιο ισχυρό οξύ είναι το:
- CF_3COOH
 - CHF_2COOH
 - CH_2FCOOH
 - CH_3COOH
25. Δίνονται οι παρακάτω χημικές ενώσεις:
 H_2SO_4 (**H-O-SO₃H**), H_2SeO_3 (**H-O-SeO₂H**), H_2SeO_4 (**H-O-SeO₃H**). Η ταξινόμηση κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος ως οξέα είναι:
- $\text{H}_2\text{SeO}_4 < \text{H}_2\text{SeO}_3 < \text{H}_2\text{SO}_4$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 < \text{H}_2\text{SeO}_3 < \text{H}_2\text{SeO}_4$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SeO}_4 < \text{H}_2\text{SeO}_3$
 - $\text{H}_2\text{SeO}_3 < \text{H}_2\text{SeO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4$
26. Ένα υδατικό διάλυμα είναι βασικό στους 25°C , όταν :
- $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$
 - $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$
 - $\text{pH} < 7$
 - $\text{pOH} > 7$

27. Κατά τη διάλυση ενός οξέος σε νερό με σταθερή τη θερμοκρασία, η τιμή του γινομένου $[H_3O^+]\cdot[OH^-]$:
- αυξάνεται
 - μειώνεται
 - αυξάνεται, μόνο αν το οξύ είναι ισχυρό
 - παραμένει αμετάβλητη.
28. Ένα υδατικό διάλυμα θερμοκρασίας 25 °C είναι ουδέτερο όταν:
- $[H_3O^+] = [OH^-]$
 - $pH = 7$
 - $-\log[OH^-] = 7$
 - ισχύει οποιαδήποτε από τις παραπάνω σχέσεις.
29. Η σταθερά K_w στους 25° C έχει τιμή 10^{-14} :
- μόνο στο καθαρό νερό
 - σε οποιοδήποτε υδατικό διάλυμα
 - μόνο σε υδατικά διαλύματα βάσεων
 - μόνο σε υδατικά διαλύματα οξέων.
30. Σε ένα ουδέτερο υδατικό διάλυμα ισχύει ότι $pH = 7,2$. Στο διάλυμα αυτό ισχύει η σχέση:
- $pOH = 6,8$
 - $[H_3O^+] < [OH^-]$
 - $K_w = 10^{-14,4}$
 - $\theta > 25^\circ C$
31. Το καθαρό νερό σε ορισμένη θερμοκρασία θ έχει $pH=6,5$. Στην περίπτωση αυτή ισχύει:
- $K_w=10^{-14}$
 - $\theta>25^\circ C$
 - $\theta< 25^\circ C$
 - $[H_3O^+] > [OH^-]$
32. Όταν το νερό ψυχθεί από τους 25°C στους 10°C το pH του ανεβαίνει στο 7,27. Ποια από τις ακόλουθες 4 προτάσεις είναι αληθής για το ψυχρό νερό;
- $[H_3O^+] > [OH^-]$
 - $[H_3O^+] = [OH^-]$
 - $[H_3O^+] < [OH^-]$
 - $[H_3O^+] = 10^{-6} M$
33. Το καθαρό νερό στην περιοχή θερμοκρασιών 4 - 20 °C :
- έχει $pOH > 7$.
 - είναι βασικό.
 - έχει σταθερά ιοντισμού για την οποία ισχύει η σχέση $pK_w = (pH)^2$.
 - έχει τιμή pH μικρότερη από αυτή του pOH.
34. Διαθέτουμε τρία δοχεία με καθαρό νερό. Το πρώτο έχει νερό θερμοκρασίας 0 °C, το δεύτερο έχει νερό θερμοκρασίας 25 °C και το τρίτο έχει νερό θερμοκρασίας 60 °C. Ποια είναι η σχέση των pH τους;
- $pH_1 < pH_2 < pH_3$
 - $pH_1 = pH_2 = pH_3$
 - $pH_1 > pH_2 > pH_3$
 - δεν αρκούν τα δεδομένα για να απαντήσουμε
35. Μεταξύ δύο υδατικών διαλυμάτων της ίδιας θερμοκρασίας, περισσότερο όξινο είναι αυτό που έχει:
- μεγαλύτερη τιμή του pH
 - μικρότερη τιμή του pOH
 - μικρότερη τιμή του pH
 - περισσότερα διαλυμένα mol οξέος.

36. Υδατικό διάλυμα ΚΟΗ συγκέντρωσης 0,001 Μ έχει στους 25 °C pH ίσο με:
- 3
 - 11
 - μεγαλύτερο από 3 και μικρότερο από 7
 - μικρότερο από 11 και μεγαλύτερο από 7.
37. Υδατικό διάλυμα ΝαΟΗ έχει στους 25 °C pH = 12. Κατά τη συνεχή αραιώση του διαλύματος το pH αυτού:
- αυξάνεται συνεχώς
 - αυξάνεται μέχρι την τιμή 14
 - μειώνεται, αλλά παραμένει πάντα μεγαλύτερο του 7
 - μειώνεται μέχρι την τιμή μηδέν.
38. Υδατικό διάλυμα ΝαΟΗ με pH=11 αραιώνεται με νερό σε σταθερή θερμοκρασία 25°C. Το pH του νέου διαλύματος μπορεί να είναι ίσο με:
- 12.
 - 11.
 - 10.
 - 2.
39. Υδατικό διάλυμα ΝαΟΗ όγκου V_1 με pH = 12 αραιώνεται με νερό ίδιας θερμοκρασίας μέχρι όγκου $V_2 = 10 \cdot V_1$. Το διάλυμα που προκύπτει έχει pH:
- 10
 - 11
 - 13
 - 14
40. Ένα υδατικό διάλυμα ΗCl με pH = 3 αραιώνεται με νερό. Το νέο διάλυμα μπορεί να έχει:
- pH = 2.
 - pH = 3.
 - pH = 4.
 - pH = 12.
41. Μια ουσία Β δρα στο νερό ως ασθενής βάση κατά Brønsted-Lowry. Τότε η έκφραση της σταθεράς ιοντισμού K_b είναι:
- $K_b = \frac{[B] \cdot [H_3O^+]}{[HB^+]}$
 - $K_b = \frac{[BH^+] \cdot [H_3O^+]}{[B]}$
 - $K_b = \frac{[B] \cdot [OH^-]}{[HB^+]}$
 - $K_b = \frac{[BH^+] \cdot [OH^-]}{[B]}$
42. Ο λόγος της τιμής της σταθεράς ισορροπίας προς την τιμή της σταθεράς ιοντισμού της αμμωνίας, σε υδατικά διαλύματα είναι ίσος με:
- 55,3
 - 1/55,3
 - 1
 - 18
43. Η σταθερά ιοντισμού K_a του ασθενούς οξέος HF σε αραιό υδατικό διάλυμα αυξάνει με
- αύξηση της θερμοκρασίας.
 - μείωση της θερμοκρασίας.
 - προσθήκη NaF.
 - προσθήκη HCl.
44. Η τιμή της σταθεράς ιοντισμού του οξικού οξέος σε υδατικό διάλυμα εξαρτάται:
- από τη φύση του οξέος
 - από τη θερμοκρασία

- γ. από το είδος του διαλύτη
δ. από όλους τους παραπάνω παράγοντες.
45. Το pH διαλύματος ασθενούς οξέος HA 0,01 M είναι:
α. 2.
β. μεγαλύτερο του 2.
γ. μικρότερο του 2.
δ. 0.
46. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις ισχύει όταν υδατικό διάλυμα NH₃ αραιώνεται με νερό σε σταθερή θερμοκρασία;
α. Η τιμή της σταθεράς K_b μειώνεται.
β. Ο βαθμός ιοντισμού της NH₃ αυξάνεται.
γ. Το pH του διαλύματος αυξάνεται.
δ. Η συγκέντρωση του διαλύματος της NH₃ αυξάνεται.
47. Κατά την αραιώση με νερό υδατικού διαλύματος CH₃COOH σε σταθερή θερμοκρασία, ποιο από τα παρακάτω μεγέθη μειώνεται;
α. Το pH του διαλύματος.
β. Ο βαθμός ιοντισμού α του CH₃COOH.
γ. Η συγκέντρωση των H₃O⁺.
δ. Η σταθερά K_a του οξέος.
48. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις ισχύει όταν υδατικό διάλυμα ασθενούς ηλεκτρολύτη αραιώνεται με νερό, σε σταθερή θερμοκρασία;
α. το pH του διαλύματος πάντοτε μειώνεται
β. η συγκέντρωση του ηλεκτρολύτη στο διάλυμα αυξάνεται
γ. η σταθερά ιοντισμού του ηλεκτρολύτη μειώνεται
δ. ο βαθμός ιοντισμού του ηλεκτρολύτη αυξάνεται.
49. Κατά την αραιώση υδατικού διαλύματος NH₃, υπό σταθερή θερμοκρασία:
i) ο βαθμός ιοντισμού αυτής:
α. μειώνεται
β. αυξάνεται
γ. δε μεταβάλλεται
ii) η σταθερά ιοντισμού αυτής:
α. αυξάνεται
β. δεν μεταβάλλεται
γ. αυξάνεται μέχρι μιας ορισμένης τιμής
δ. μειώνεται
50. Υδατικό διάλυμα HF αραιώνεται με νερό σε σταθερή θερμοκρασία. Ποια από τα επόμενα μεγέθη αυξάνονται;
α. $K_a(\text{HF})$ και α_{HF}
β. $n_{\text{H}_3\text{O}^+}$ και $[\text{F}^-]$
γ. α_{HF} και $[\text{H}_3\text{O}^+]$
δ. pH και n_{F^-}
51. Αυξάνουμε την θερμοκρασία ενός υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση:
α. της σταθεράς ιοντισμού του οξέος
β. του βαθμού ιοντισμού του οξέος
γ. του pH του διαλύματος
δ. της συγκέντρωσης οξωνίων του διαλύματος

52. Σε αραιό υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου V_1 με βαθμό ιοντισμού α_1 ($\alpha_1 < 0,1$) προσθέτουμε νερό σε σταθερή θερμοκρασία, μέχρι ο τελικός όγκος του διαλύματος να γίνει $4V_1$. Ο βαθμός ιοντισμού α_2 της NH_3 στο αραιωμένο διάλυμα είναι:
- α. $\alpha_2 = 2\alpha_1$
 - β. $\alpha_2 = 4\alpha_1$
 - γ. $\alpha_2 = \alpha_1$
 - δ. $\alpha_2 = 1/2\alpha_1$
53. Μεταξύ των σταθερών ιοντισμού K_a και K_b του οξέος HA και της βάσης A^- στους 25°C ισχύει η σχέση:
- α. $K_a + K_b = 14$
 - β. $K_b = K_a / 10^{-14}$
 - γ. $K_a : K_b = 10^{-14}$
 - δ. $K_a = 10^{-14} / K_b$
54. Βασικό είναι το υδατικό διάλυμα της ένωσης:
- α. KCl
 - β. CH_3COOK
 - γ. NH_4NO_3
 - δ. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$.
55. Ένα υδατικό διάλυμα έχει $\text{pH} = 5$ στους 25°C . Το διάλυμα αυτό μπορεί να περιέχει:
- α. NH_3 .
 - β. HCOOH .
 - γ. HCOONa .
 - δ. KCl .
56. Με προσθήκη νερού δεν μεταβάλλεται το pH υδατικού διαλύματος:
- α. CH_3COOH
 - β. NH_4Cl
 - γ. NaCl
 - δ. CH_3COONa
57. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους 25°C έχει τη μεγαλύτερη τιμή pH ;
- α. NH_3 0,1 M
 - β. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M
 - γ. NaOH 0,1 M
 - δ. NaCN 0,1 M
58. Το υδατικό διάλυμα που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη τιμή pH , είναι :
- α. NaF
 - β. NH_4Cl
 - γ. HCOOH
 - δ. KCl
59. Όξινο είναι το υδατικό διάλυμα της ουσίας :
- α. NaCl ,
 - β. HCOONa ,
 - γ. NH_4Cl ,
 - δ. NaOH
60. Όξινο είναι το υδατικό διάλυμα της ένωσης:
- α. KClO
 - β. NaBr
 - γ. NaI
 - δ. RNH_3Cl .
61. Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα βάσεων, στους 25°C :

- Δ1: διάλυμα αμμωνίας (NH_3)
 - Δ2: διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH)
 - Δ3: διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)
 - Δ4: διάλυμα μεθυλαμίνης (CH_3NH_2). Η συγκέντρωση της κάθε βάσης έχει την ίδια τιμή c σε όλα τα διαλύματα. Οι τιμές pH των τεσσάρων διαλυμάτων διατάσσονται κατ' αύξουσα σειρά ως εξής:
 - α. $\text{pH}_{\Delta 1} < \text{pH}_{\Delta 4} < \text{pH}_{\Delta 3} < \text{pH}_{\Delta 2}$
 - β. $\text{pH}_{\Delta 1} < \text{pH}_{\Delta 4} < \text{pH}_{\Delta 2} < \text{pH}_{\Delta 3}$
 - γ. $\text{pH}_{\Delta 4} < \text{pH}_{\Delta 1} < \text{pH}_{\Delta 3} < \text{pH}_{\Delta 2}$
 - δ. $\text{pH}_{\Delta 4} < \text{pH}_{\Delta 1} < \text{pH}_{\Delta 2} < \text{pH}_{\Delta 3}$
 (Υπενθυμίζεται ότι το μεθύλιο (CH_3^-) εμφανίζει +1 επαγωγικό φαινόμενο).
62. Ένα διάλυμα Δ1 του μονοπρωτικού οξέος HA συγκέντρωσης $0,01\text{M}$ έχει $\text{pH} = 2$.
- i) Από τα δεδομένα αυτά προκύπτει ότι:
 - α. το HA είναι ισχυρό οξύ
 - β. το A^- είναι ισχυρή βάση
 - γ. το A^- είναι ασθενής βάση
 - δ. το HA είναι ασθενές οξύ.
 - ii) Διάλυμα άλατος NaA συγκέντρωσης $0,01\text{M}$ έχει pH :
 - α. 2
 - β. 12
 - γ. 7
 - δ. μεγαλύτερο από 2 και μικρότερο από 7.
 - iii) Διάλυμα άλατος NH_4A είναι:
 - α. όξινο
 - β. βασικό
 - γ. ουδέτερο
 - δ. όξινο, βασικό ή ουδέτερο, ανάλογα με τη συγκέντρωση του.
63. Το pH διαλύματος NH_4Cl 10^{-3}M είναι δυνατό να έχει στους 25°C την τιμή:
- α. 6 β. 7 γ. 1 δ. 3 ε. 9
64. Το pH ενός υδατικού διαλύματος $\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ συγκέντρωσης 10^{-2}M στους 50°C μπορεί να είναι:
- α. 12 β. 2 γ. 6,8 δ. 7,2
65. Δίνονται δυο υδατικά διαλύματα της ίδιας θερμοκρασίας στα οποία το NH_4^+ ιοντίζεται σε διαφορετικό βαθμό:
- (Y1): NH_4Cl $0,1\text{M}$ με βαθμό ιοντισμού α_1
 (Y2): NH_4CN $0,1\text{M}$ με βαθμό ιοντισμού α_2
 Για τους βαθμούς ιοντισμού α_1 και α_2 ισχύει:
- α. $\alpha_1 < \alpha_2$
 - β. $\alpha_1 > \alpha_2$
 - γ. $\alpha_1 = \alpha_2$
 - δ. $\alpha_1 = 2\alpha_2$
66. Κατά την προσθήκη στερεού KNO_3 σε διάλυμα HNO_3 (ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται), η συγκέντρωση των H_3O^+ του διαλύματος:
- α. μειώνεται
 - β. αυξάνεται
 - γ. δε μεταβάλλεται
 - δ. δεν είναι δυνατό να γνωρίζουμε πώς θα μεταβληθεί, διότι δεν επαρκούν τα δεδομένα.
67. Αν διαλύσουμε HCl σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH (ασθενές οξύ) τότε:
- α. η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ αυξάνεται, ενώ η $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ μειώνεται
 - β. η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ μειώνεται, ενώ η $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ αυξάνεται
 - γ. οι συγκεντρώσεις των ιόντων H_3O^+ και CH_3COO^- αυξάνονται

- δ. η $[H_3O^+]$ αυξάνεται, ενώ η $[CH_3COO^-]$ δε μεταβάλλεται.
68. Σε υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA προσθέτουμε αέριο HCl, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος και η θερμοκρασία του διαλύματος. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη δεν μεταβάλλεται;
- pH
 - η K_a του HA
 - ο βαθμός ιοντισμού του HA
 - $[H_3O^+]$
69. Σε υδατικό διάλυμα NH_3 διαλύεται στερεό NaOH, χωρίς να μεταβληθούν ο όγκος και η θερμοκρασία του διαλύματος. Ποια από τα επόμενα μεγέθη ελαττώνονται;
- $K_b [NH_3]$ και αNH_3
 - αNH_3 και $[OH^-]$
 - pH και αNH_3
 - $[NH_4^+]$ και $[H_3O^+]$
70. Ποια από τις παρακάτω χημικές ουσίες θα προκαλέσει αύξηση του βαθμού ιοντισμού του CH_3COOH , αν προστεθεί σε υδατικό διάλυμα αυτού, με $\theta = \text{σταθ.}$;
- Καθαρό CH_3COOH .
 - Στερεό CH_3COONa , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.
 - Νερό.
 - Αέριο HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.
71. Το pH ενός υδατικού διαλύματος NH_3 0,1M παραμένει σταθερό, όταν προσθέσουμε
- νερό.
 - υδατικό διάλυμα NH_3 0,1M.
 - υδατικό διάλυμα NH_3 0,01M.
 - υδατικό διάλυμα HNO_3 0,1M.
72. Με δεδομένο ότι η προσθήκη στερεού ή αερίου δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος, ο βαθμός ιοντισμού του ασθενούς οξέος HF σε σταθερή θερμοκρασία αυξάνεται με προσθήκη:
- αερίου HCl
 - στερεού NaCl
 - νερού
 - στερεού NaF.
73. Το pH διαλύματος $HCOOH$ 0,1 M αυξάνεται, όταν προστεθεί διάλυμα:
- HF 0,2 M.
 - HCl 0,2 M.
 - CH_3COOH 0,2 M.
 - NaCl 0,2 M.
74. Με δεδομένο ότι η προσθήκη στερεού δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος, κατά τη διάλυση στερεού NaCl σε διάλυμα HCl, η $[H_3O^+]$ του διαλύματος:
- αυξάνεται
 - δε μεταβάλλεται
 - μειώνεται συνεχώς
 - μειώνεται μέχρι μιας σταθερής τιμής.
75. Κατά την προσθήκη διαλύματος KNO_3 σε διάλυμα HNO_3 , η συγκέντρωση των H_3O^+ του διαλύματος:
- μειώνεται
 - αυξάνεται
 - δε μεταβάλλεται
 - δεν είναι δυνατό να γνωρίζουμε πώς θα μεταβληθεί, διότι δεν επαρκούν τα δεδομένα.
76. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων όταν διαλυθεί σε νερό δίνει ρυθμιστικό διάλυμα.
- HCl - NaCl
 - $HCOOH$ - $HCOONa$

- γ. HCl - NH₄Cl
 δ. NaOH - CH₃COONa.
- 77.** Ποιο από τα παρακάτω συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης κατά Brønsted – Lowry μπορεί να αποτελέσει ρυθμιστικό διάλυμα στο νερό;
 α. HCl / Cl⁻ .
 β. HNO₃ / NO₃⁻
 γ. HClO₄ / ClO₄⁻
 δ. HF / F⁻
- 78.** Με την προσθήκη σημαντικής (όχι μικρής) ποσότητας στερεού KOH σε υδατικό ρυθμιστικό διάλυμα NH₃-NH₄Cl, θερμοκρασίας 25°C η τιμή του pH του τελικού διαλύματος:
 α. γίνεται μεγαλύτερη
 β. γίνεται ίση με 7
 γ. παραμένει σταθερή
 δ. γίνεται μικρότερη
- 79.** Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι ρυθμιστικό;
 α. HNO₃ 0,2 M – KNO₃ 0,2 M.
 β. NH₃ 0,1 M – NH₄Cl 0,1 M.
 γ. CH₃COOH 0,2 M – HCOOH 0,1 M.
 δ. NaOH 0,1 M – NH₃ 0,1 M.
- 80.** Από τα παρακάτω διαλύματα, μεγαλύτερη ρυθμιστική ικανότητα έχει:
 α. CH₃COOH 0,1M – CH₃COONa 0,1M
 β. CH₃COOH 0,01M – CH₃COONa 0,01M
 γ. CH₃COOH 0,5M – CH₃COONa 0,5M
 δ. CH₃COOH 1,0M – CH₃COONa 1,0M
- 81.** Κατά την αραιώση ενός ρυθμιστικού διαλύματος με ίσο όγκο νερού, το pH του διαλύματος:
 α. αυξάνεται
 β. ελαττώνεται
 γ. μεταβάλλεται, ανάλογα με το είδος των διαλυμένων ουσιών
 δ. δε μεταβάλλεται αισθητά.
- 82.** Κατά την προσθήκη μικρής ποσότητας HCl σε ρυθμιστικό διάλυμα CH₃COOH - CH₃COONa το pH του διαλύματος δε μεταβάλλεται πρακτικά διότι:
 α. η ποσότητα του HCl που προστίθεται είναι μικρή
 β. μειώνεται η σταθερά ιοντισμού του CH₃COOH
 γ. τα ιόντα H₃O⁺ που προκύπτουν από τον ιοντισμό του HCl δεσμεύονται από τα CH₃COO⁻ του διαλύματος
 δ. το HCl δεν ιοντίζεται σ' αυτό το διάλυμα.
- 83.** Οι πρωτολυτικοί δείκτες είναι:
 α. τα οξέα και οι βάσεις
 β. τα ασθενή οργανικά οξέα και οι ασθενείς οργανικές βάσεις
 γ. οργανικά οξέα ή οργανικές βάσεις
 δ. οι έγχρωμες οργανικές ενώσεις.
- 84.** Ένας πρωτολυτικός δείκτης αλλάζει χρώμα:
 α. όταν μεταβληθεί το pH του διαλύματος
 β. όταν μετατραπεί το διάλυμα από όξινο σε αλκαλικό
 γ. όταν μεταβληθεί το pH του διαλύματος κατά δύο τουλάχιστον μονάδες
 δ. σε ορισμένη περιοχή τιμών του pH, η οποία εξαρτάται από το δείκτη.
- 85.** Ο δείκτης ΗΔ είναι ένα ασθενές οξύ. Κατά κανόνα το χρώμα της όξινης μορφής ΗΔ του δείκτη επικρατεί όταν

- α. $pH < pK_{αΗΔ} - 1$.
- β. $pH > pK_{αΗΔ} + 1$.
- γ. $pH = pK_{αΗΔ}$.
- δ. $pH > pK_{αΗΔ}$.

86. Ένας πρωτολυτικός δείκτης εμφανίζει κίτρινο και μπλε χρώμα σε δύο υδατικά διαλύματα, που έχουν $pH = 4$ και $pH = 10$ αντίστοιχα. Σε υδατικό διάλυμα με $pH = 3$ ο δείκτης αυτός αποκτά χρώμα:

- α. μπλε.
- β. κίτρινο.
- γ. ενδιάμεσο (πράσινο).
- δ. δεν μπορεί να γίνει πρόβλεψη.

87. Ο καταλληλότερος δείκτης (ΗΔ) για την ογκομέτρηση ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση, έχει:

- α. $K_a(ΗΔ)=10^{-3}$
- β. $K_a(ΗΔ)=10^{-4}$
- γ. $K_a(ΗΔ)=10^{-6}$
- δ. $K_a(ΗΔ)=10^{-9}$

88. Κατά την ογκομέτρηση υδατικού διαλύματος CH_3COOH με πρότυπο διάλυμα $NaOH$, στους $25^{\circ}C$, το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο είναι

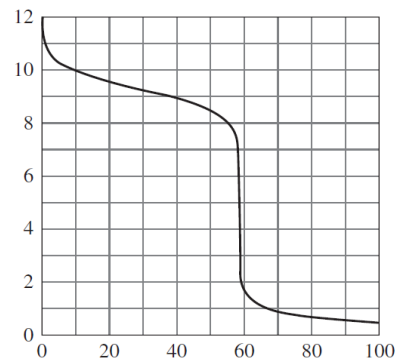
- α. μεγαλύτερο του 7.
- β. ίσο με 7.
- γ. μικρότερο του 7.
- δ. ίσο με 0.

89. Αν εξουδετερώσουμε διάλυμα $NaOH$ 0,1 M με διάλυμα HCl προκύπτει διάλυμα για το pH του οποίου ισχύει:

- α. $pH > 7$
- β. $pH = 7$
- γ. $pH < 7$
- δ. $pH > 7$.

90. Μια ασθενής βάση ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl 1M, οπότε προκύπτει η καμπύλη ογκομέτρησης του παραπλεύρως διαγράμματος. Σε ποια τιμή του pH το διάλυμα θα είναι πιο αποτελεσματικό σαν ρυθμιστικό;

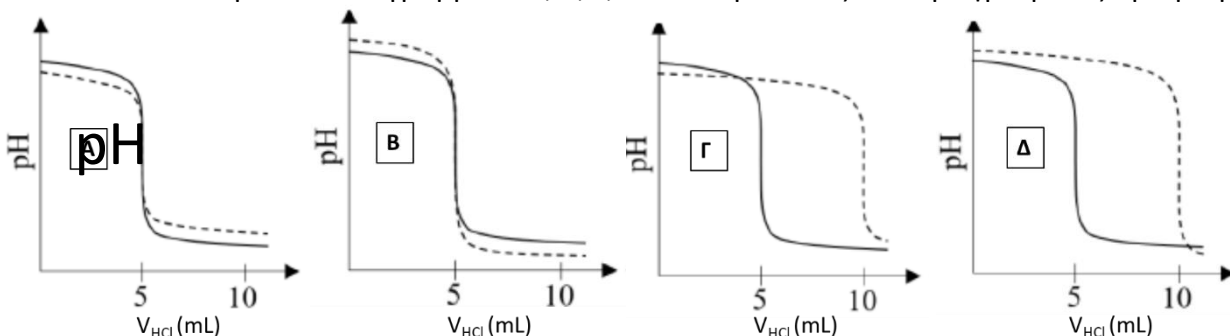
- α. 5
- β. 7
- γ. 8
- δ. 9



91. Όταν ογκομετρώνται 10mL $NaOH$ συγκέντρωσης C με πρότυπο διάλυμα HCl 0,1M, προκύπτει η καμπύλη ογκομέτρησης που αναπαριστάται με συνεχή γραμμή.

Όταν ογκομετρώνται 20mL $NaOH$ συγκέντρωσης $C/2$ με πρότυπο διάλυμα HCl 0,1M, προκύπτει η καμπύλη ογκομέτρησης που αναπαριστάται με διακεκομμένη γραμμή.

Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα Α, Β, Γ, Δ αναπαριστά τις δυο προηγούμενες ογκομετρήσεις:



92. Υδατικό διάλυμα RNH_2 0,1 M ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl . Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης, στους 25°C , το ογκομετρούμενο διάλυμα μπορεί να έχει pH:

- α. 1
- β. 5,5
- γ. 7
- δ. 9,5

B.Ερωτήσεις αντιστοίχισης

93. Αντιστοιχήστε το κάθε οξύ της γραμμής (I) με τη συζυγή του βάση της γραμμής (II).

(I) οξύ	A. H_2CO_3	B. H_3O^+	Γ. H_2PO_4^-	Δ. HPO_4^{2-}	E. HCO_3^-	Z. H_3PO_4	H. H_2O
(II) συζυγής βάση	1. HPO_4^{2-}	2. OH^-	3. H_2PO_4^-	4. PO_4^{3-}	5. HCO_3^-	6. H_2O	7. CO_3^{2-}

94. Αντιστοιχήστε το κάθε διάλυμα της γραμμής (I) με την τιμή pH της γραμμής (II).

Γραμμή I	1. NaOH 0,01M	2. HCl 0,01 M	3. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,05M	4. NH_3 0,2M	5. CH_3COOH 0,2M	6. HCl 0,2M
Γραμμή II	A. 2,7	B. 11,3	Γ. 12	Δ. 13	E. 2	ΣΤ. 0,7

95. Να συμπληρώσετε τα κενά στον παρακάτω πίνακα:

Συζυγές οξύ	HClO_4		H_2O			H_2CO_3	
Συζυγής βάση		NH_3		HCOO^-	H_2O	HSO_4^-	CO_3^{2-}

96. Να συμπληρώσετε κατάλληλα τα κενά του παρακάτω πίνακα :

Συζυγές οξύ		HCOOH	NH_4^+		H_2O
Συζυγής βάση	ClO^-			H_2O	

97. Να αντιστοιχήσετε σε κάθε βάση (Στήλη I) το συζυγές της οξύ (Στήλη II). Ένα στοιχείο της στήλης II περισσεύει.

Στήλη I (Βάση)	Στήλη II (Συζυγές οξύ)
A. CH_3NH_2	1. HS^-
B. S^{2-}	2. H_2O
Γ. OH^-	3. CH_3NH_3^+
Δ. HCO_3^-	4. CO_3^{2-}
	5. H_2CO_3

98. Να αντιστοιχήσετε καθένα από τα υδατικά διαλύματα της Στήλης (I) με την τιμή pH της Στήλης (II) Ένα στοιχείο της στήλης II περισσεύει.

Στήλη I	Στήλη II
1. HI	A. 9
2. CH_3COOH	B. 11
3. CH_3COO^-	Γ. 5
4. NH_4^+	Δ. 7
5. NH_3	E. 1
	Z. 3

Δίνεται ότι : $K_a \text{CH}_3\text{COOH} > K_a \text{NH}_4^+$, όλα τα υδατικά διαλύματα έχουν την ίδια συγκέντρωση $C = 0,1 \text{ M}$ και βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C .

99. Να αντιστοιχίσετε το καθένα από τα υδατικά διαλύματα της Στήλης I, με τη σωστή τιμή pH της Στήλης II

Στήλη I (υδατικά διαλύματα $0,1\text{M}$, $\theta=25^\circ\text{C}$)	Στήλη II (pH)
1. HNO_3	α. 9
2. KOH	β. 7
3. KCl	γ. 13
4. NH_4Cl	δ. 5
5. HCOONa	ε. 1

100. Να αντιστοιχίσετε το καθένα από τα υδατικά διαλύματα της Στήλης A, με τη σωστή τιμή pH της Στήλης B (Ένα δεδομένο της Στήλης B περισσεύει).

Στήλη A (Διαλύματα σε $\theta=25^\circ\text{C}$)	Στήλη B (pH)
1. $\text{CH}_3\text{COOH } 0,5\text{M}$	α. 7
2. $\text{CH}_3\text{COOH } 0,05\text{M}$	β. 3
3. $\text{CH}_3\text{COONa } 0,2\text{M}$	γ. 2,5
4. $\text{CH}_3\text{COONa } 1\text{M}$	δ. 1
5. $\text{HCl } 0,1\text{M}$	ε. 9,4
	στ. 9

Γ. Ερωτήσεις σωστού- λάθους

101. Διάλυμα που περιέχει σε ίσες συγκεντρώσεις HCl και KCl είναι ρυθμιστικό.
102. Ισοδύναμο σημείο είναι το σημείο της σγκομέτρησης όπου έχει αντιδράσει πλήρως η ουσία (στοιχειομετρικά) με ορισμένη ποσότητα του πρότυπου διαλύματος.
103. Η σταθερά ιοντισμού K_a ενός ασθενούς οξέος HA , στα υδατικά του διαλύματα, αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.
104. Ένα διάλυμα HNO_3 θα έχει μικρότερο pH από διάλυμα HNO_2 ίδιας συγκέντρωσης
105. Το pH του καθαρού νερού στους 60°C είναι μικρότερο από 7
106. Το pH διαλύματος $\text{HCl } 10^{-8}\text{M}$ είναι 8
107. Στη θερμοκρασία 37°C , τα ουδέτερα υδατικά διαλύματα έχουν pH μικρότερο του 7
108. Ο όξινος ή ο βασικός χαρακτήρας μιας χημικής ουσίας κατά Brønsted – Lowry εξαρτάται από την αντίδραση στην οποία αυτή συμμετέχει.

Δ. Σωστό λάθος με αιτιολόγηση

109. Το pH υδατικού διαλύματος $\text{HCl } 10^{-7}\text{M}$ είναι:
α. 7 β. 8 γ. 6 δ. 6,79
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
110. Ο βαθμός ιοντισμού ενός υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος HA στους 25°C είναι $\alpha=0,02$. Αν το ίδιο υδατικό διάλυμα βρεθεί στους 45°C , τότε ο βαθμός ιοντισμού του HA :
α. θα αυξηθεί β. θα παραμείνει σταθερός γ. θα μειωθεί
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
111. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η μεταβολή του βαθμού ιοντισμού δυο υδατικών

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

Δίνονται για το HCO_3^- : $K_a = 10^{-11}$, $K_b = 10^{-8}$ και $K_w = 10^{-14}$.

- 121.** Κατά τη διάλυση του άλατος NH_4F στο νερό προκύπτει τελικά όξινο διάλυμα. Με βάση το παραπάνω δεδομένο:
- α. $K_a(\text{HF}) > K_b(\text{NH}_3)$ β. $K_a(\text{HF}) < K_b(\text{NH}_3)$
- Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.
- 122.** Δίνεται αραιό υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA , θερμοκρασίας 25°C . Να προβλέψετε αν ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερός όταν:
- i. Ελαττωθεί η θερμοκρασία του διαλύματος χωρίς μεταβολή του όγκου του.
ii. Προσθεθεί ίσος όγκος διαλύματος NaCl θερμοκρασίας 25°C .
iii. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- 123.** Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού και το pH υδατικού διαλύματος NH_3 , αν προσθέσουμε στο διάλυμα :
- α. ποσότητα στερεού NH_4Cl
β. ποσότητα στερεού NaOH
- Και στις δυο προσθήκες ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται, ενώ η θερμοκρασία παραμένει σταθερή
- 124.** Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού και το pH υδατικού διαλύματος HNO_3 , αν προσθέσουμε στο διάλυμα:
- α. ποσότητα στερεού KNO_3 , χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος.
β. ποσότητα υδατικού διαλύματος KNO_3
- Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.
- 125.** Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί:
- α. ο βαθμός ιοντισμού και
β. το pH διαλύματος NH_3 αν προσθέσουμε στο διάλυμα ποσότητα στερεού NH_4Cl , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και της θερμοκρασίας.
- 126.** Να αιτιολογήσετε την ορθότητα ή το λανθασμένο των παρακάτω προτάσεων:
- α. Όταν προσθέτουμε HCl σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH , η $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ μειώνεται.
β. Όταν προσθέτουμε HCl σε καθαρό νερό, η ισορροπία ιοντισμού του νερού δεν επηρεάζεται εφόσον το γινόμενο $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$ παραμένει σταθερό.
- 127.** Να σημειωθεί αν αυξάνεται ή αν μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού ενός ασθενούς μονοπρωτικού οξέος σε καθεμία από τις παρακάτω μεταβολές:
- α. Αύξηση της αρχικής συγκέντρωσης.
β. Αύξηση της θερμοκρασίας.
γ. Προσθήκη ισχυρού οξέος στο διάλυμα.
δ. προσθήκη νερού στο διάλυμα.
- 128.** Σε 1 L υδατικού διαλύματος ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HCN ($\alpha \ll 0,1$) c M προκαλούμε τις εξής μεταβολές:
- α. Προσθέτουμε ποσότητα ισχυρού οξέος (HCl).
β. Προσθέτουμε ποσότητα άλατος NaCN .
- Να εξεταστεί στην κάθε περίπτωση πώς θα μεταβληθούν:
- i. ο βαθμός ιοντισμού του HCN ,
ii. τα ολικό mol ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα,
iii. η ολική συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ ,
iv. το pH του διαλύματος και
v. η τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του HCN .
- Οι διάφορες προσθήκες δεν επιφέρουν μεταβολή στον όγκο του διαλύματος.
- 129.** α) Υδατικό διάλυμα οξέος HA έχει $\text{pH} = 3$. Στο διάλυμα αυτό προστίθεται στερεό NaA , χωρίς να

μεταβληθεί ο όγκος του, οπότε προκύπτει διάλυμα με $\text{pH}=3$.

β) Υδατικό διάλυμα οξέος HB έχει $\text{pH}=2$ και όγκο V . Το διάλυμα αραιώνεται σε τελικό όγκο $10V$, οπότε το αραιωμένο διάλυμα έχει $\text{pH}=2,5$.

γ) Υδατικό διάλυμα οξέος HF έχει $\text{pH}=3$ και όγκο V . Το διάλυμα αραιώνεται σε τελικό όγκο $10V$, οπότε το αραιωμένο διάλυμα έχει $\text{pH}=4$.

Να εξετάσετε αν τα οξέα HA , HB και HF είναι ισχυρά ή ασθενή.

130. Σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH προστίθεται:

α) στερεό CH_3COONa ,

β) αέριο HCl ,

γ) στερεό NaCl ,

χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Ποια μεταβολή θα παρουσιάσει ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH και ποια μεταβολή το pH του διαλύματος;

131. Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα ασθενούς οξέος HA :

Δ_1 συγκέντρωσης c_1 και θερμοκρασίας 25°C ,

Δ_2 συγκέντρωσης c_2 ($c_2 > c_1$) και θερμοκρασίας 25°C και

Δ_3 συγκέντρωσης $c_3 = c_1$ και θερμοκρασίας 45°C .

Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA στα παραπάνω διαλύματα είναι αντίστοιχα α_1 , α_2 και α_3 όπου σε κάθε περίπτωση ο βαθμός ιοντισμού είναι μικρότερος από $0,1$.

α. Σε ποιο από τα παραπάνω διαλύματα η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA έχει τη μεγαλύτερη τιμή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Για τους βαθμούς ιοντισμού ισχύει:

1) $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$.

2) $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$.

3) $\alpha_2 < \alpha_1 < \alpha_3$.

4) $\alpha_3 < \alpha_2 < \alpha_1$.

Να επιλέξετε τη σωστή από τις παραπάνω σχέσεις. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

132. Δίνεται η ισορροπία $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CN}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCN}$.

α. Ποια από τα μόρια και ιόντα που συμμετέχουν στην ισορροπία αυτή συμπεριφέρονται ως οξέα και ποια ως βάσεις κατά Brønsted-Lowry.

β. Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση ευνοείται η παραπάνω ισορροπία, αν η σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH είναι 10^{-5} και η σταθερά ιοντισμού του HCN είναι 10^{-10} . Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Οι σταθερές ιοντισμού αναφέρονται στην ίδια θερμοκρασία και σε υδατικά διαλύματα.

133. Με την προσθήκη στερεού NH_4Cl σε υδατικό διάλυμα NH_3 , με σταθερή θερμοκρασία και χωρίς μεταβολή όγκου, η τιμή του pH του διαλύματος αυξάνεται. Να χαρακτηρίσετε την παραπάνω πρόταση σαν σωστή ή λανθασμένη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

134. Κατά την ογκομέτρηση διαλύματος HCl με πρότυπο διάλυμα NaOH , στο ισοδύναμο σημείο το διάλυμα έχει $\text{pH}=7$ (στους 25°C). Να χαρακτηρίσετε την παραπάνω πρόταση σαν σωστή ή λανθασμένη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

135. Διάλυμα HCl και διάλυμα CH_3COOH έχουν το ίδιο pH . Ίσοι όγκοι των δύο αυτών διαλυμάτων εξουδετερώνονται πλήρως με το ίδιο διάλυμα NaOH .

Σε ποια από τις δύο εξουδετερώσεις καταναλώθηκε μεγαλύτερη ποσότητα διαλύματος NaOH ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

136. Σε υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HA με $\text{pH}=2$ προσθέτουμε μικρή ποσότητα άλατος NaA χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και του pH . Το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

137. Υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου V (διάλυμα Δ_1) αραιώνεται με νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου $2V$ (διάλυμα Δ_2).

α. Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_2 είναι διπλάσια από τη συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_1 .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

β. Στο διάλυμα Δ_1 προστίθεται μικρή ποσότητα στερεού υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) χωρίς μεταβολή όγκου και προκύπτει διάλυμα Δ_3 .

Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ_3 είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ_1 .

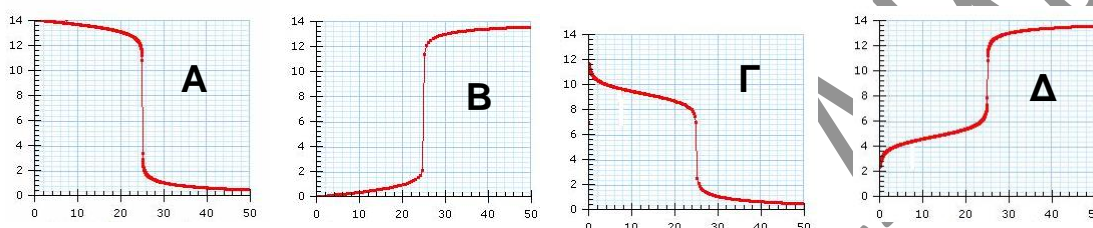
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας .

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

138. Δίνονται οι παρακάτω καμπύλες ογκομέτρησης και οι δείκτες:

(i) κυανό βρωμοφαινόλης με $\text{p}K_{\text{HA}_2} = 3,5$

(ii) φαινολοφθαλεΐνη με $\text{p}K_{\text{HA}_1} = 8,5$



α. Ποιές από τις καμπύλες Α, Β, Γ, Δ αφορούν αλκαλιμετρία;

β. Σε ποια καμπύλη η ογκομετρούμενη ουσία είναι ασθενής βάση;

γ. Σε ποια καμπύλη η ογκομετρούμενη ουσία είναι ισχυρό οξύ;

δ. Ποιος από τους δοθέντες δείκτες είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση Δ;

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

139. Οι πιο κάτω γραφικές παραστάσεις Α, Β και Γ παριστάνουν τις καμπύλες ογκομέτρησης 100 mL υδατικού διαλύματος:

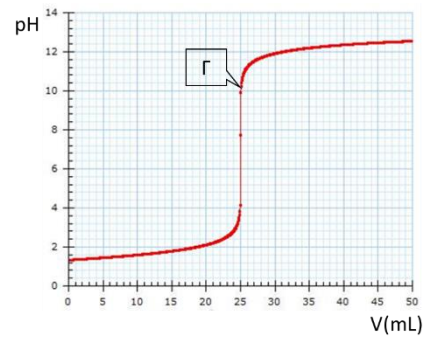
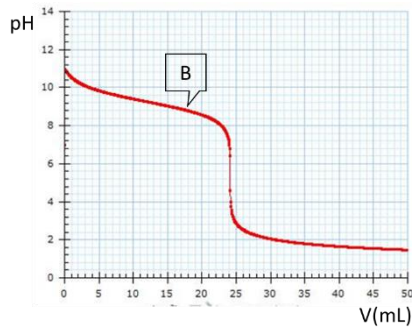
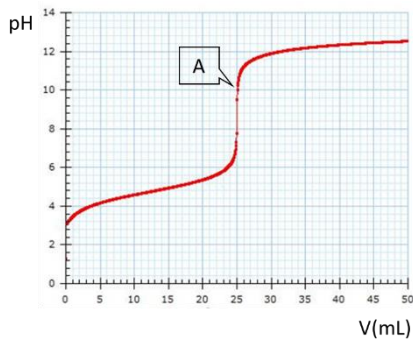
- NH_3 με διάλυμα HCl C M
- ασθενούς οξέος HA με διάλυμα NaOH C M
- HCl με διάλυμα NaOH C M

Α) Να γράψετε ποια από τις γραφικές παραστάσεις Α, Β και Γ, που δίνονται πιο πάνω, αντιστοιχεί στην κάθε περίπτωση ογκομέτρησης.

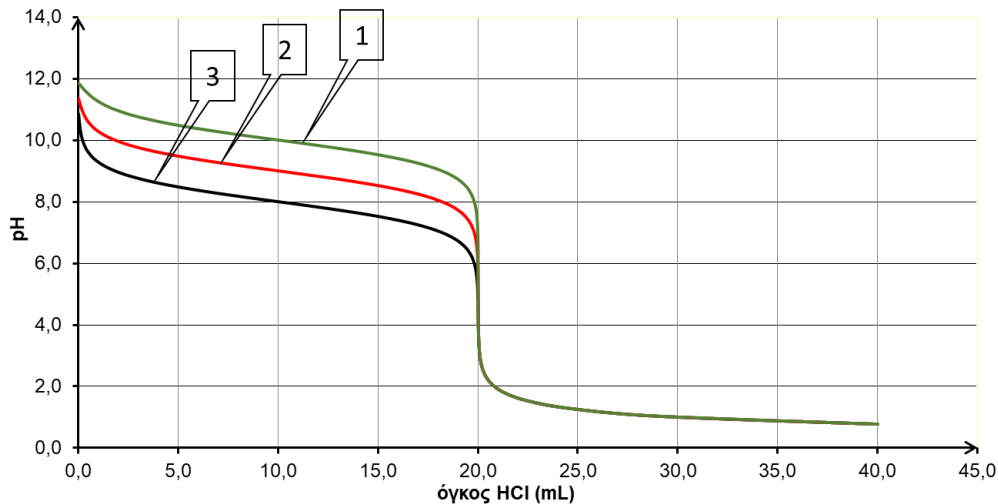
Β) Να συγκρίνετε την αρχική συγκέντρωση των τριών διαλυμάτων, που ογκομετρούνται. Να εξηγήσετε την απάντησή σας, χωρίς υπολογισμούς.

Γ) Να υπολογίσετε κατά προσέγγιση την τιμή της σταθεράς διάστασης K_a , του οξέος HA, χρησιμοποιώντας δεδομένα από την αντίστοιχη καμπύλη.

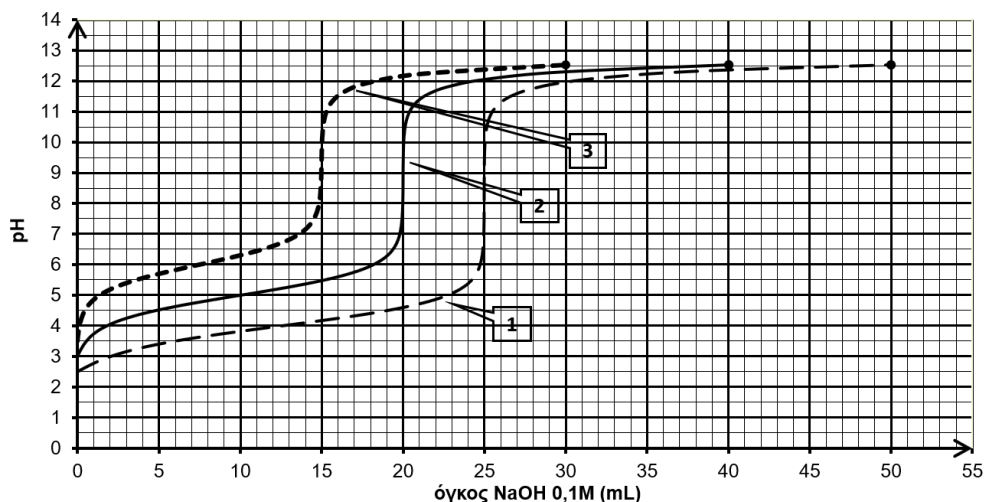
Δ) Ένας δείκτης ΗΔ έχει σταθερά διάστασης $K_{\text{aH}_\Delta} = 10^{-5}$. Να δηλώσετε, για ποια ογκομέτρηση που παριστάνεται από τις καμπύλες Α, Β και Γ ο δείκτης αυτός δεν είναι κατάλληλος, δικαιολογώντας την απάντησή σας.



- 140.** Διαθέτουμε τρία διαλύματα, από 20mL το καθένα, των ασθενών βάσεων Β ($K_b=10^{-4}$), Γ ($K_b=10^{-5}$), Δ ($K_b=10^{-6}$). Τα τρία διαλύματα ογκομετρούνται με το ίδιο διάλυμα HCl 0.5 M. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται οι καμπύλες ογκομέτρησης των τριών διαλυμάτων.
- A) Να εξηγήσετε ποια από τις καμπύλες 1, 2, 3 αντιστοιχεί στην κάθε βάση.
- B) Να υπολογίσετε την συγκέντρωση του κάθε ογκομετρούμενου διαλύματος



- 141.** Διαθέτουμε τρία διαλύματα των ασθενών οξέων HA, HB και HF. Και τα τρία διαλύματα έχουν συγκέντρωση 0,1M. Τα τρία διαλύματα ογκομετρούνται με το ίδιο διάλυμα NaOH 0.1 M. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται οι καμπύλες ογκομέτρησης των τριών διαλυμάτων.
- A) Να κατατάξετε τα οξέα κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- B) Να υπολογίσετε τον όγκο κάθε διαλύματος από τα οξέα
- Γ) Ποια είναι η K_a κάθε οξέος. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



142. Στο εργαστήριο διαθέτουμε τα εξής διαλύματα:

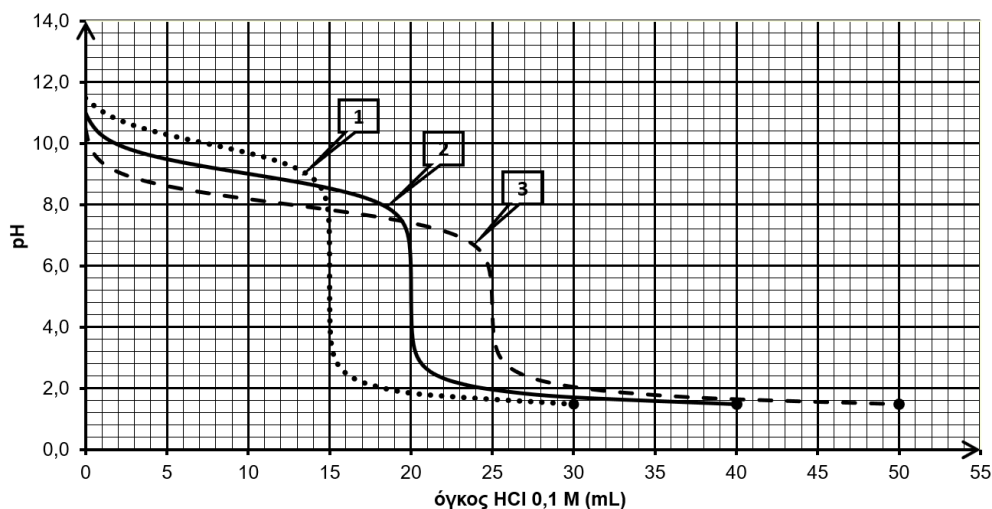
NaF (διάλυμα Α)

CH₃COONa (διάλυμα Β) και

NaClO (διάλυμα Γ)

Και τα τρία διαλύματα έχουν συγκέντρωση 0,1M

Κάθε διάλυμα ογκομετρείται με το ίδιο πρότυπο διάλυμα HCl 0.1M. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται οι καμπύλες ογκομέτρησης των τριών διαλυμάτων.



Α) Να εξηγήσετε ποια από τις καμπύλες 1, 2, 3 αντιστοιχεί στο κάθε διάλυμα.

Β) Να υπολογίσετε τον όγκο των διαλυμάτων Α, Β, Γ

Δίνονται: $K_a(\text{HF})=10^{-4}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_a(\text{NaClO})=10^{-6}$. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25° C, όπου $K_w=10^{-14}$

143. Ο πρωτολυτικός δείκτης ΗΔ είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ με $K_a = 10^{-8}$. Αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες του δείκτη ΗΔ σε υδατικό διάλυμα με $\text{pH} = 6$, για τις δύο συζυγείς μορφές του δείκτη ισχύει:

α. $[\text{H}\Delta] = [\Delta^-]$

β. $[\Delta^-] = 10[\text{H}\Delta]$

γ. $[\text{H}\Delta] = 100[\Delta^-]$

δ. $[\text{H}\Delta] = 10^{-2}[\Delta^-]$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

Ε. Ερωτήσεις ανάπτυξης

144. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα Δ₁, Δ₂ και Δ₃ τα οποία περιέχουν HCl, CH₃COONa και NH₄Cl αντίστοιχα. Τα διαλύματα αυτά βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C και έχουν την ίδια συγκέντρωση C. Να κατατάξετε τα παραπάνω διαλύματα κατά σειρά αυξανόμενης τιμής pH.

145. Κάθε μια από τις ακόλουθες αντιδράσεις είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά. Να κατατάξετε τα οξέα HCN, HCO₃⁻, H₂O και H₂S κατά σειρά ελαττούμενης ισχύος δικαιολογώντας την απάντησή σας.
- α) $\text{HCN} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CN}^-$
 β) $\text{HCO}_3^- + \text{CN}^- \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{CO}_3^{2-}$
 γ) $\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{HS}^-$
146. Υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,55 M έχει pH = 13 στους θ °C.
 i. Να εξηγήσετε αν η θερμοκρασία θ°C είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση με 25°C.
 ii. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις [H₃O⁺] και [OH⁻] σε ένα υδατικό διάλυμα KCl στους θ°C
 Δίνεται: $\sqrt{55} = 7,41$ και ότι Kw = 10⁻¹⁴ στους 25°C
147. Δύο αραιά υδατικά διαλύματα Δ₁ και Δ₂ βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Το Δ₁ περιέχει το ασθενές οξύ HA με συγκέντρωση c₁ M. Το Δ₂ περιέχει το ασθενές οξύ HB με συγκέντρωση c₂ M, όπου c₂ < c₁. Τα δύο οξέα έχουν τον ίδιο βαθμό ιοντισμού στα παραπάνω διαλύματα. Οι σταθερές ιοντισμού των οξέων HA και HB είναι Ka₁ και Ka₂ αντίστοιχα.
 α. Να βρείτε τη σχέση που συνδέει τις σταθερές ιοντισμού Ka₁ και Ka₂
 β. Ποιο από τα δύο οξέα HA και HB είναι ισχυρότερο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
148. Να εξηγήσετε γιατί το ρυθμιστικό διάλυμα CH₃COOH / CH₃COONa διατηρεί πρακτικά το pH του σταθερό, γράφοντας και τις κατάλληλες χημικές εξισώσεις, αν στο διάλυμα αυτό προσθέσουμε:
 i. μικρή ποσότητα HCl
 ii. μικρή ποσότητα NaOH
149. Διάλυμα CH₃COOH ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH.
 α. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης το διάλυμα είναι όξινο, ουδέτερο ή βασικό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
 β. Ποιος από τους πρωτολυτικούς δείκτες, ερυθρό του αιθυλίου (pKa = 5,5) και φαινολοφθαλεΐνη (pKa = 9), είναι κατάλληλος για τον καθορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας
150. Διαθέτουμε τέσσερα (4) υδατικά διαλύματα Δ₁, Δ₂, Δ₃ και Δ₄ ίσης συγκέντρωσης, που περιέχουν NH₃, NaOH, HCl και NH₄Cl αντίστοιχα.
 Να προτείνετε τρεις τρόπους παρασκευής ρυθμιστικού διαλύματος NH₃ / NH₄Cl αναμειγνύοντας ποσότητες από τα παραπάνω διαλύματα, επιλέγοντας δύο κάθε φορά. Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

Ε. Ερωτήσεις θεωρίας

151. Τι είναι ηλεκτρολυτική διάσταση;
 152. Τι είναι ιοντισμός;
 153. Ποιες διαφορές γνωρίζετε μεταξύ διάστασης και ιοντισμού
 154. Να αναφέρετε τρεις διαφορές βάσει του ορισμού μεταξύ μιας βάσης κατά Arrhenius και μιας βάσης κατά Bronsted-Lowry.
 155. Ποιες ουσίες ονομάζονται αμφιπρωτικές ή αμφολύτες;
 156. Πως ορίζεται ο βαθμός ιοντισμού ενός ηλεκτρολύτη και από ποιους παράγοντες εξαρτάται; Να γράψετε τις σχέσεις που εκφράζουν μαθηματικά τον νόμο αραιώσεως του Oswald.
 157. Ποια διαλύματα ονομάζονται ρυθμιστικά;
 158. Διαθέτουμε τέσσερα υδατικά διαλύματα Δ₁, Δ₂, Δ₃ και Δ₄ ίσης συγκέντρωσης που περιέχουν HF, NaF, NaOH και HCl αντίστοιχα. Να προτείνετε τρεις τρόπους παρασκευής ρυθμιστικού διαλύματος HF / NaF αναμειγνύοντας ποσότητες από τα παραπάνω διαλύματα, επιλέγοντας δύο κάθε φορά. Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.
 159. Να εξηγήσετε γιατί το ρυθμιστικό διάλυμα CH₃COOH / CH₃COONa διατηρεί πρακτικά το pH του σταθερό, γράφοντας και τις κατάλληλες χημικές εξισώσεις, αν στο διάλυμα αυτό προσθέσουμε: i. μικρή ποσότητα HCl ii. μικρή ποσότητα NaOH

160. Να εξηγήσετε γιατί ένα ρυθμιστικό διάλυμα $\text{HA } C_1 \text{ M} / \text{NaA } C_2 \text{ M}$ διατηρεί το pH του πρακτικά σταθερό όταν αραιώνεται.
161. Πότε ένα ρυθμιστικό διάλυμα χάνει την ρυθμιστική του ικανότητα;
162. Ποιες ουσίες ονομάζονται δείκτες;
163. Να εξηγήσετε τον τρόπο δράσης των δεικτών.
164. Ποια διαδικασία ονομάζεται ογκομέτρηση;
165. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ οξύμετρίας και αλκαλιμετρίας.
166. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ ισοδύναμου και τελικού σημείου; Ποια η σχέση των δυο σημείων με την ακρίβεια μιας ογκομέτρησης;

30 ΠΡΟΤΥΠΟ ΓΕΛ ΜΙΟΥ