## Ασκήσεις οξέα – βάσεις

*\* Θεωρούνται δεδομένα: Οι σχετικές ατομικές μάζες (Ar) των χημικών στοιχείων. Η παγκόσμια σταθερά αερίων: R=0,082 atm⋅L/mol⋅K. Η τιμή του απόλυτου μηδέν -273ο C. Τα διαλύματα θεωρείστε ότι είναι στους 25ο C, όπου Κw=10-14, εκτός αν αναφέρεται διαφορετική θερμοκρασία στην εκφώνηση.*

###### ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΜΙΑΣ ΟΥΣΙΑΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

###### Α. Ισχυρά οξέα και βάσεις

1. Διάλυμα HCl εμφανίζει συγκέντρωση [H3O+]=10-4 Μ. Ποιο το pH, η συγκέντρωση [ΟΗ-] και το pOH του διαλύματος;

**(4 – 10-10 – 10)**

1. Διάλυμα ΚΟΗ εμφανίζει pH=12. Ποιο το pΟH, και οι συγκεντρώσεις [ΟΗ-] και [H3O+] του διαλύματος;

**(2 – 10-2 – 10-12)**

1. Ποιο το pH στα παρακάτω διαλύματα; α) Διάλυμα HCl 1 Μ β) Διάλυμα HCl 0,1 Μ γ) Διάλυμα HCl 0,01 Μ, δ) Διάλυμα HCl 10-3 Μ ε) Διάλυμα HCl 10-4 Μ. Πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση διαλύματος ισχυρού οξέος σε συνάρτηση με το pH;

**(α. 0 – β. 1 – γ. 2 – δ. 3 – ε. 4)**

1. Ποιο το pH στα παρακάτω διαλύματα; α) Διάλυμα NaOH 0,1 Μ β) Διάλυμα NaOH 0,01 Μ γ) Διάλυμα NaOH 10-3 Μ, δ) Διάλυμα NaOH 10-5 Μ. Πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση διαλύματος ισχυρής βάσης σε συνάρτηση με το pH;

**(α. 13 – β. 12 – γ. 11 – δ. 9)**

1. Ποιο το pH στα παρακάτω διαλύματα; α) 100 mL διαλύματος που περιέχει 0,0001 mol ΗΙ, β) 10 L διαλύματος Hl 0,001 Μ, γ) Διάλυμα ΗΝΟ3 0,063% w/v - Μr HNO3: 63.

**(α.3 – β.3 – γ.2)**

1. Ποιο το pH στα παρακάτω διαλύματα; α) 10L διαλύματος που περιέχει 0,01 mol NaOH, β) διαλύματος Ba(OH)2 0,00005 M

**(α. 11 – β. 10)**

1. Ποια η συγκέντρωση διαλύματος HClO4 με pH=2; Ποια η συγκέντρωση διαλύματος NaOH με pH=11;

**(0,01 M -0,001 M)**

1. Πόσα mol HCl περιέχονται σε 250 mL διαλύματος HCl με pH=2;

**(25∙ 10-4 mol)**

1. Ποιο το pH του διαλύματος που προκύπτει από την διάλυση 8 g NaOH σε 2 L νερό; Μr ΝaΟΗ: 40

**(pH=13)**

1. 4,1 L αέριου HCl (μετρημένα σε θερμοκρασία 27ο C και πίεση 6 atm διαβιβάζεται σε 10 L νερό, οπότε παρασκευάζονται 10 L διαλύματος HCl. Ποιο είναι το pH του διαλύματος;

**(pH=1)**

1. 0,112 L αέριου HCl (μετρημένα σε stp) διαβιβάζεται σε 500 mL νερό. Πόσο θα μεταβληθεί το pH αν 50 mL από το παραπάνω διάλυμα αραιωθεί με νερό μέχρι τελικού όγκου 5 L;

**(ΔpH=2)**

1. Διαλύουμε x g στερεού NaOH σε 2 L νερό. 50 mL από το διάλυμα αυτό αραιώνονται με νερό μεχρι όγκου 500 mL, οπότε προκύπτει διάλυμα με pH=12. Πόσα g NaOH διαλύθηκαν για την παρασκευή του αρχικού διαλύματος; Δίνονται Κw=10-14 και σχετική μοριακή μάζα (Mr) NaOH=40.

**(x=8 g)**

1. Πόσα mL αερίου HCl (μετρημένα σε stp) πρέπει να προσθέσουμε σε 500 mL διαλύματος HCl 0,06 Μ ώστε αυτό να αποκτήσει pH=1; Η προσθήκη του αερίου δεν μεταβάλει τον όγκο του διαλύματος.

**(448 mL)**

1. Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 5 mL διαλύματος ΗΝΟ3 0,63% (Μr HNO3: 63) ώστε το pH να μεταβληθεί κατά δύο μονάδες;

**(495 mL)**

1. 0,0025 mol ισχυρής βάσης Μe(OH)x, όπου Me κάποιο μέταλλο, διαλύονται σε 5 L νερό και το διάλυμα εμφανίζει pH=11. Ποια η τιμή του x;

**(x=2)**

1. Σε διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,002 Μ και όγκου 2 L προσθέτουμε 0,64 g στερεού NaOH χωρίς την μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ποιο το pH του νέου διαλύματος που θα προκύψει; Μr ΝaΟΗ: 40

**(pH=12)**

1. Πόσα g στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν σε διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,01 Μ και όγκου 500 mL ώστε το pH του διαλύματος να μεταβληθεί κατά μία μονάδα σε σχέση με το αρχικό pH; Η προσθήκη του στερεού δεν μεταβάλει τον όγκο του διαλύματος. Μr ΝaΟΗ: 40

**(1,8 g)**

1. Διάλυμα ισχυρής μονόξινης βάσης περιεκτικότητας 0,4% w/v έχει pH=13. Ποια η σχετική μοριακή μάζα της βάσης;

**(40)**

1. Διαθέτουμε 2 L διαλύματος HCl 0,004 Μ; Πόσα mL αέριου HCl (μετρημένα σε stp) πρέπει να προσθέσουμε στο παραπάνω διάλυμα ώστε το τελικό pH να γίνει ίσο με 2

**(268,8 mL)**

1. Αναμειγνύουμε 300 mL διαλύματος ΝaΟΗ 0,002 Μ με 400 mL διαλύματος ΝaΟΗ 0,001 Μ. Ποιο το pH του διαλύματος που θα προκύψει;

 **(pH=11)**

1. Σε ποια αναλογία όγκων θα αναμείξουμε δύο διαλύματα HBr με pH=1 και pH=3 αντίστοιχα για να πάρουμε διάλυμα HBr με pH=2;

 **(V1 / V2=0,1)**

1. Σε 5 L νερό προστίθενται 11,5 g Na. (Αr Na: 23). Ποιο το pH του διαλύματος;

**(pH=13)**

1. Σε 10 L νερό προστίθενται 2 g Ca. (Αr Ca: 40). Ποιο το pH του διαλύματος;

**(pH=12)**

###### Β. Ομοιοπολικές ενώσεις ασθενή οξέα ή βάσεις

1. Διάλυμα HΝΟ2  σε διάλυμα 2 Μ εμφανίζει [Η3Ο+]=4∙ 10-2. Ποιος ο βαθμός ιοντισμού του διαλύματος;

**(α=0,02)**

1. Διάλυμα CH3COOH σε διάλυμα 1 Μ εμφανίζει pH=2. Ποιος ο βαθμός ιοντισμού του διαλύματος;

**(α=0,01)**

1. Ποιο το pH του διαλύματος ασθενούς μονοσθενούς οξέος ΗΑ 0,1 Μ, που εμφανίζει βαθμό ιοντισμού α=0,01;

**(pH=3)**

1. Διάλυμα ασθενούς μονοσθενούς βάσης B σε διάλυμα 1 Μ εμφανίζει βαθμό ιοντισμού α=0,01. Ποιο το pH του διαλύματος;

**(pH=12)**

1. Διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ σε διάλυμα 1 Μ εμφανίζει pH=2. Ποια είναι η σταθερά ιονισμού Ka του ΗΑ στους 25 °C;

**(Κa=10-4)**

1. Διάλυμα CH3CH2COOH σε διάλυμα C Μ εμφανίζει βαθμό ιοντισμού α=0,01. Ποια είναι η συγκέντρωση C και ποια η σταθερά ιοντισμού του CH3CH2COOH αν το pH του διαλύματος είναι pH=3;

**(C=0,1 M – Κa=10-5)**

1. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ εμφανίζει συγκέντρωση [Α-]=10-3 Μ. Ποιος είναι ο βαθμός ιοντισμού αν η σταθερά ιοντισμού του ΗΑ είναι Ka=10-5.

**(α=0,01)**

1. Διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ εμφανίζει pH=3. Η σταθερά ιονισμού Ka του ΗΑ είναι 10-5; Ποιος είναι ο βαθμός ιοντισμού του οξέος στο διάλυμα αυτό;

**(α=10-2)**

1. Ο βαθμός ιοντισμού ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ σε διάλυμα 1 Μ και στους 25 °C είναι 1%. Ποια είναι η σταθερά ιονισμού Ka του ΗΑ στους 25 °C;

**(Κa=10-4)**

1. Το pH διαλύματος NH3 είναι 11. Ποια είναι η w/v περιεκτικότητα του δια­λύματος της NH3 και ποιος ο βαθμός ιονισμού της NH3 Δίνεται η σταθερά ιοντισμού της ΝΗ3: Κb=10-5, Κw=10-14 και Mr NH3=17.

**(0,17% w/v – α=0,01)**

1. Ο βαθμός ιοντισμού οξέος ΗΑ είναι ίσος με 2%, ενώ ο βαθμός ιοντισμού οξέος ΗΒ είναι ίσος με 4%, όταν τα δύο οξέα είναι σε διαλύματα ίσης περιεκτικότητας. Ποιο από τα δυο οξέα είναι ισχυρότερο, το ΗΑ ή το ΗΒ;

**(το ΗΒ)**

1. Σε κάποια θερμοκρασία ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH είναι σε υδατικό διάλυμα 0,92% (w/v) είναι ίσος με το βαθμό ιοντισμού ασθενούς μονοβασικού οξέος ΗΑ σε υδατικό διάλυμα. Να βρεθεί η συγκέντρωση του ΗΑ αν για το HCOOH Κa1=2⋅ 10-4 και για το ΗΑ Κa2=5 ⋅10-5

**(0,05 Μ)**

1. Σε υδατικό διάλυμα υδροκυανίου 0,5 Μ ο βαθμό ιοντισμού του HCN είναι 2⋅10-5 Στην ίδια θερμοκρασία η συγκέντρωση [Η3Ο+] σε υδατικό διάλυμα HClO 0,8 M είναι 1,6⋅ 10-4 Μ. Ποιο από τα δύο οξέα είναι ποιο ισχυρό;

**(το HClO)**

1. Το HCOOH ιοντίζεται σε ποσοστό 1% σε διάλυμα αυτού Δ1 συγκέντρωσης 1 Μ. α) Υπολογίστε τη συγκέντρωση των ιόντων H3O+. β) Με αραίωση 100mL του διαλύματος Δ1 με 900mL Η2Ο προέκυψε διάλυμα Δ2. Ποια το pΗ του διαλύματος Δ2;

**([H3O+]=10-2 M – pH=2,5)**

1. Διάλυμα NH3 0,01 M έχει όγκο 500 mL. Πόσα L αέριας ΝΗ3 (μετρημένα σε stp), χωρίς την μεταβολή του όγκου του διαλύματος πρέπει να προστεθούν ώστε το τελικό διάλυμα α εμφανίζει pH=11; Δίνεται η σταθερά ιοντισμού της ΝΗ3: Κb=10-5, Κw=10-14.

**(0,448 L)**

1. Η σταθερά ιοντισμού του ΗCOOH είναι Κa=10-4 στους 25 0C. Από 18,40 g ενός προϊόντος Χ του εμπορίου απομονώσαμε τα ψ mg του οξέος HCOOH που περιέχει και παρασκευάσαμε με αυτό 20 mL ενός διαλύματος Δ1 με pH=2 στους 25 0C. α) Υπολογίστε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων, καθώς και τη συγκέ­ντρωση του αδιάστατου HCOOH που περιέχονται στο διάλυμα Δ1. β) Ποια είναι η τιμή του ψ και ποια η εκατοστιαία περιεκτικότητα σε HCOOH του προϊόντος Χ; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16 και ότι η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25 0C.

**([HCOOH]=1M, [HCOO-]= [H3O+]=10-2 M, [OH-]=10-12 M - 0,92 g, 5%)**

1. Διαθέτουμε διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ 1Μ με Κα= 10-6. α) Ποιο είναι το pH του διαλύματος; β) Σε 10 mL του διαλύματος προσθέτουμε 990 mL H2O και παίρνουμε 1000 mL διαλύματος. Ποιο είναι το pH του αραιωμένου διαλύματος; γ) Ποιος είναι ο λόγος των βαθμών ιοντισμού α1:α2 του οξέος στα δύο δια­λύματα;

**(pH=3 – pH=4 – α1:α2= 0,1)**

1. Διάλυμα Δ1 όγκου 1L περιέχει 0,1 mol του ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ. Στο διάλυμα αυτό η [Η3Ο+] βρέθηκε ίση με 10-3mol/L. α) Υπολογίστε το βαθμό ιοντισμού του οξέος ΗΑ στο διάλυμα Δ1 και τη σταθερά ιοντισμού του οξέος ΗΑ. β) Με πόσα L νερού πρέπει να αραιωθεί το διάλυμα Δ1 ώστε στο αραιωμένο διάλυμα που θα προκύψει ο βαθμός ιοντισμού του οξέος να είναι ίσος με 0,1; Ποια θα είναι η [Η3Ο+] στο αραιωμένο διάλυμα;

**(α=0,01, Κa=10-5 – 99 L, pH=4)**

1. Σε 25 mL διαλύματος ασθενούς μονόξινης βάσης Β 1 Μ με Kb<10-4 προ­σθέτουμε 75 mL Η2Ο και παίρνουμε 100 mL διαλύματος. Ποιος ο λόγος των βαθμών ιοντισμού α1:α2 της Β στα δύο διαλύματα;

**(α1:α2= 0,5)**

1. Πόσο νερό θα προσθέσουμε σε 200mL διαλύματος ασθενούς μονοβασικού οξέος 1 Μ ώστε η [Η3Ο+] που θα προκύψει να είναι η μισή της αρχικής; Δίνεται ότι Κa <10-5

**(600 ml)**

1. Πόσα L ΝΗ3 μετρημένα σε stp θα προσθέσουμε σε 2 L διαλύματος NH3 0,05 Μ ώστε το pH του διαλύματος να μεταβληθεί κατά 0,5 μονάδα; Η προσθήκη του αερίου δεν μεταβάλει τον όγκο του διαλύματος. Δίνεται για την ΝΗ3 Κb=2∙10-5

**(20,16 L)**

1. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοβασικού οξέος ΗΑ, όγκου 500 mL, έχει pH=4. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει αν: α) προσθέσουμε ίσο ό­γκο νερού β) προσθέσουμε 0,5 mol καθαρού ΗΑ γ) αφαιρέσουμε τόσο νερό ώστε να απομείνει το μισό διάλυμα (σε όγκο). Δίνεται η σταθερά ιονισμού του οξέος Κa=10-8.

**(4,15 - 3,85 -3,85)**

1. Διαθέτουμε ένα διάλυμα Δ1 αμμωνίας (ΝΗ3) συγκέντρωσης C1=0,1 M με pH=11. Ποιο το pH του διαλύματος Δ2 που θα προκύψει από την αραίωση 50mL του διαλύματος Δ1 με 450 mL νερού.

 **(pH=10,5)**

1. Πόσα g στερεού CH3COOHπρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL διαλύματος CH3COOHσυγκέντρωσης C1=0,1M που εμφανίζει pH=3, ώστε στο νέο διάλυμα που θα προκύψει το pH να μεταβληθεί κατά μισή μονάδα σε σχέση με το αρχικό; Δίνεται Μr CH3COOH=60.

**(10,8 g)**

1. Αναμειγνύουμε όγκο V1=100 mL διαλύματος ΗΝΟ2 συγκέντρωσης C1= 0,2 Μ με όγκο V2=400 mL διαλύματος ΗΝΟ2 συγκέντρωσης C2=0,075 Μ, και παραλαμβάνουμε διάλυμα όγκου 500 mL. Ποιο το pH του διαλύματος που προέκυψε από την παραπάνω ανάμειξη; Δίνεται Ka HNO2=10-4.

**(pH=2,5)**

1. Αναμειγνύουμε όγκο V1 διαλύματος ΗF συγκέντρωσης C1=0,01 Μ με όγκο V2 διαλύματος ΗF συγκέντρωσης C2=0,035 Μ και παραλαμβάνουμε διάλυμα με pH=2,5. Με ποια αναλογία όγκων V1:V2 έγινε η παραπάνω ανάμειξη; Δίνεται Ka HF=5∙10-4.

**(V1:V2=1,5)**

1. Δύο υδατικά διαλύματα Δ1 και Δ2 περιέχουν αντίστοιχα 0,1mol HCOOH ανά λίτρο και 10-2,5 mol HCl ανά λίτρο. Τα διαλύματα αυτά έχουν το ίδιο pH. α) Να συγκρίνετε την ισχύ των δύο οξέων. β) Ποιος ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH στο διάλυμα Δ1. γ) Ποιο το pH των διαλυμάτων Δ3 και Δ4 που θα προκύψουν αν αραιώσουμε το καθένα από τα διαλύματα Δ1 και Δ2 μέχρι δεκαπλα­σιασμού του όγκου τους. Δίνεται ότι η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25 0C.

**(HCl>HCOOH – Ka=10-4 – 3,5 και 3)**

1. Σε διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ ο βαθμός ιοντισμού είναι α=0,2. Ποιο είναι το pH του διαλύματος; Δίνεται ότι Κa=2,5∙10-5.

**(pH=4)**

1. Σε διάλυμα μονοπρωτικού οξέος όγκου V1=30mL ο βαθμός ιοντισμού του οξέος είναι α1=0,2. Με αραίωση του διαλύματος αυτού προκύπτει νέο διάλυμα στο οποίο ο βαθμός ιοντισμού του οξέος είναι α2=0,25. Υπολογίστε τον όγκο του νερού με τον οποίο έγινε η αραίωση του αρχικού διαλύματος.

**(20 mL)**

1. Διαθέτουμε δύο πολύ αραιά διαλύματα ΗCΟΟΗ. Το πρώτο παρουσιάζει βαθμό ιοντισμού 20% και το δεύτερο 40%. Αν αναμείξουμε 100mL από το πρώτο διάλυμα και 300 mL από το δεύτερο ποιος θα είναι ο βαθμός ιοντισμού του τελικού διαλύματος;

**(≈30%)**

1. Σε διάλυμα οξέος ΗΑ συγκέντρωσης C=10-3 Μ όταν αποκατασταθεί η ισορροπία περιέχει [ΗΑ]=4∙[Α-]. Ποια η τιμή του Κa του οξέος;

**(Κa=5∙10-5)**

1. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οργανικού οξέος (RCOOH) εμφανίζει pH=3. Για να μεταβληθεί το pH σε 2 L του παραπάνω διαλύματος κατά 0,5 μονάδα απαιτήθηκε η προσθήκη (χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος) 8,28 g του RCOOH. Ποια είναι η σχετική μοριακή μάζα του οργανικού οξέος και ποιος ο μοριακός τύπος του; Δίνεται οι σταθερά ιοντικής ισορροπίας για το RCOOΗ Κa=10-4.

**(46 – HCOOH)**

1. Διάλυμα αμίνης (RΝΗ2) έχει περιεκτικότητα 0,62 % w/v και εμφανίζει pH=11,5. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος της αμίνης, αν η σταθερά ιοντικής ισορροπίας της είναι Kb= 5∙10-5;

**(CΗ3ΝΗ2)**

1. Δοχείο περιέχει μεθανικό οξύ (HCOOH) 79,35 % w/w και έχει πυκνότητα 1,15 g/mL. 20 mL του παραπάνω διαλύματος αραιώνονται με όγκο V νερού. Το τελικό διάλυμα εμφανίζει pH=2. Ποιος είναι ο όγκος V του νερού που προστέθηκε αν η σταθερά ιοντισμού του HCOOH είναι Ka=10-4.

**(280 mL)**

1. Ένας χημικός θέλει να παρασκευάσει 1L διαλύματος Δ μεθανικού οξέος (HCOOH) συγκέντρωσης 1Μ. Διαθέτει στο εργαστήριό του ένα διάλυμα Α στη φιάλη του οποίου αναγράφονται οι πληροφορίες: «Διάλυμα HCOOH 9,2%w/v». α) Πόσο όγκο του διαλύματος Α πρέπει να χρησιμοποιήσει προκειμένου να παρασκευάσει το διάλυμα που θέλει; β) Το διάλυμα Δ που παρασκευάστηκε βρέθηκε ότι έχει pH=2. Ποια είναι η τιμή της σταθεράς ιοντισμού Κa του οξέος; γ) Με πόσα mL νερού πρέπει να αραιώσουμε 50mL του διαλύματος Δ, ώστε να μεταβληθεί το pH αυτού κατά 0,5; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16, η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25 0C

**(500 mL– Ka=10-4 – 450 mL)**

###### Γ. Ιόντα ασθενή οξέα ή βάσεις

1. Ποιο είναι το pH διαλύματος NH4Cl συγκέντρωσης 0,1 Μ; Δίνονται για την ΝΗ3 Kb=10-5 και Kw=10-14

**(pH=5)**

1. Η σταθερά ιοντισμού του οξέος ΗΑ είναι 10-5 στους 25 °C. Υπολογίστε στους 25 °C: α) το pH διαλύματος του οξέος ΗΑ συγκέντρωσης C1=1M β) το pH διαλύματος του άλατος με νάτριο του ανιόντος Α- (NaΑ) συγκέντρωσης C2=10-2M.

**(pH=2,5 – pH=8,5)**

1. Σε 5 L νερού προστίθενται 17 g NaNO3 οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 5 L. Ποιο είναι το pH του διαλύματος;

**(pH=7)**

1. Σε νερό προστίθενται1,64 g CH3COONa, οπότε προκύπτουν 200 mL διαλύματος. Ποιο το pH του διαλύματος; Δίνονται για το CH3COOΗ Ka=10-5 και Kw=10-14

**(pH=5)**

1. Πόσα g ΝΗ4Br απαιτούνται για την παρασκευή 200 mL διαλύματος ΝΗ4Br το οποίο θα εμφανίζει pH=5. Για την ΝΗ3: Κb=10-5 και Kw=10-14.

 **(1,96 g)**

1. Σε 2 L διαλύματος NaF 0,1 M, το οποίο εμφανίζει pH=8,5 , προσθέτουμε 18 L νερό, οπότε προκύπτει νέο διάλυμα όγκου 20 L. Ποιο το pH του νέου διαλύματος; Δίνεται Kw=10-14

 **(pH=8)**

1. Σε διάλυμα CH3NH3Cl 0,05 M όγκου 400 mL εμφανίζει pH=8,5. Πόσα g στερεού CH3NH3Cl πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα ώστε το pH του διαλύματος να αυξηθεί κατά μισή μονάδα; Η προσθήκη του στερεού δεν μεταβάλει τον όγκο του διαλύματος.

**(11,43 g)**

1. Αναμειγνύουμε 100 mL διαλύματος HCOONa 0,3 M με 400 mL διαλύματος HCOONa 0,05 M. Ποιο είναι pH του διαλύματος που θα προκύψει; Δίνονται για το HCOOHKα=10-4 και Kw=10-14

**(pH=8.5)**

1. 1 L διαλύματος KCN έχει συγκέντρωση 0,01 Μ σε ιόντα ΟΗ-. Πόσο πρέπει να αραιωθεί το διάλυμα αυτό ώστε να έχει pH=11; (Οι γνωστές προσεγγίσεις γίνονται).

**(στο 100πλάσιο)**

1. Ποια η [H3O+] διαλύματος KHSO4 0,01 Μ αν γνωρίζουμε ότι o πρώτος ιοντισμός του H2SO4 είναι πλήρης και για τον δεύτερο ιοντισμό η σταθερά ιοντικής ισορροπίας είναι Κa2=3,2∙10-2

**([H3O+]=8∙10-3 )**

1. Υδατικό διάλυμα CH3COONa έχει συγκέντρωση 0,2 Μ και εμφανίζει pH=9. Σε υδατικό διάλυμα CH3CH2COONa συγκέντρωσης 0,01 Μ ισχύει η σχέση [ΟΗ-]=103∙[Η3Ο+]. Ποιο από τα δύο οξέα CH3COOΗ ή CH3CH2COOΗ είναι πιο ισχυρό;

**(CH3COOH)**

1. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οργανικού οξέος (RCOOH) έχει προκύψει από τη διάλυση 3,7 g σε 500 mL νερό. Ο τελικός όγκος του διαλύματος είναι 500 mL και το διάλυμα αυτό και εμφανίζει pH=3. Υδατικό διάλυμα του άλατος του παραπάνω οξέος με νάτριο RCOONa συγκέντρωσης 0,1 Μ και εμφανίζει pH=9. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του οξέος;

**(CH3CH2COOH)**

1. Διάλυμα ασθενούς μονοβασικού οξέος ΗΑ συγκέντρωσης C M εμφανίζει pH=3; Σε άλλο διάλυμα NaA (άλας νατρίου του Α-) επίσης συγκέντρωσης C M ισχύει [ΟΗ-]=104∙[Η3Ο+]. Ποια η συγκέντρωση C των δύο διαλυμάτων;

**(C=0,1 M)**

1. Διάλυμα HNO2 συγκέντρωσης C εμφανίζει pH=2, ενώ διάλυμα NaNO2 συγκέντρωσης 2,5∙C εμφανίζει pH=8,5. Ποια η τιμή της Ka του HNO2 και ποια η συγκέντρωση C;

**(Κa=5∙10-4 – C=0,2 M)**

1. Ποιο το pH διαλύματος CH3COONH4 0,1 Μ Δίνονται οι σταθερές ιοντικής ισορροπίας για το CH3COOΗ Κa=2∙10-5  και για την NH3 Κb=2∙10-5

**(pH=7)**

1. Το pH διαλύματος NH4F 0,1 Μ είναι όξινο, ουδέτερο ή βασικό; Δίνονται οι σταθερές ιοντικής ισορροπίας για το ΗF Κa=10-4  και για την NH3 Κb=10-5

**(όξινο)**

###### ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΟΙΝΟΥ ΙΟΝΤΟΣ

###### A. Συζυγή ασθενή οξέα και βάσεις

1. Ποιος ο βαθμός ιοντισμού της ΝΗ3 και ποιο το pH του διαλύματος που περιέχει NH3 0,1 Μ και NH4Cl 0,1 M (Kb=10-5)

**(α=10-4 – pH=9)**

1. Να βρείτε το βαθμό ιοντισμού του CH3COOH στα ακόλουθα δύο διαλύ­ματα και να συγκρίνετε τα αποτελέσματα. α) CH3COOH 0,1 Μ και β) CH3COOH 0,1 Μ και CH3COOΚ 0,1 Μ Δίνεται Ka=10-5.

**(0,01 – 10-4)**

1. Σε 400 mL διαλύματος CH3COOH 6 % w/v προσθέτουμε 0,82 g CH3COONa και παίρνουμε 400 mL διαλύματος (Α). Ποιος είναι ο βαθμός ιοντισμού του CH3COOH στο διάλυμα Α; Δίνεται σταθερά ιοντικής ισορροπίας για το CH3COOH Ka=10-5

**(α=4∙10-4)**

1. 250 mL διαλύματος ασθενούς μονοβασικού οξέος ΗΑ συγκέντρωσης 0,3 Μ αναμιγνύεται με 500 mL διαλύματος που περιέχει το άλας του Α- με το Νa (NaA) σε συγκέντρωση 0,3 Μ. Το τελικό διάλυμα εμφανίζει pH=5. Ποια η σταθερά ιοντισμού Ka του ΗΑ;

**(Ka=2∙10-5 )**

1. Διάλυμα HA 0,1 M εμφανίζει pH=2,5. Ποιο θα είναι το pH του διαλύματος που θα προκύψει αν σε 500 mL του παραπάνω διαλύματος προστεθούν 0,5 mol του άλατος ΝaA. Η προσθήκη του άλατος δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος.

**( pH=5)**

1. Σε όγκο V διαλύματος HCOOH 0,04 M προστίθενται 300 mL διαλύματος (HCOO)2Ca 0,02 M. Το διάλυμα που προκύπτει εμφανίζει pH=4. Ποιος ο όγκος V του διαλύματος HCOOH; Δίνεται Ka=10-4

**(V=300 mL)**

1. Σε όγκο V1 διαλύματος HA 0,4 M προστίθενται όγκος V2 διαλύματος του άλατος ΝaA 0,2 M. Το διάλυμα που προκύπτει εμφανίζει pH=5. Ποια η αναλογία όγκων V1/V2; Δίνεται Ka=2∙10-5

**(V1:V2=4)**

1. Διάλυμα Δ1 ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ συγκέντρωσης 0,1 Μ έχει pH=2,75. Σε διάλυμα Δ2 ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΒ συγκέντρωσης 0,1Μ το οξύ ιοντίζεται κατά 1%. Διάλυμα Δ3 που περιέχει το ασθενές μονοπρωτικό οξύ ΗΔ και το άλας με νάτριο αυτού (NaΔ) με συγκεντρώσεις C1=C2=0,5 M έχει pH= 4. α) Να διατάξετε τα οξέα ΗΑ, ΗΒ και ΗΔ κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος και να αιτιολογήσετε την κατάταξη αυτή. Tα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

**(HΔ > ΗΑ > ΗΒ)**

1. Να υπολογίσετε το pH διαλύματος που περιέχει NH3 και το ευδιάλυτο αλάτι της NH4NO3 με αναλο­γία συγκεντρώσεων α) 5:1, β)1:1, γ) 1:5. Η σταθερά ιο­ντισμού της βάσης έχει τιμή Κb=10-5 και η συγκέντρω­ση της βάσης είναι μεγαλύτερη από 0,1 Μ. Δίδεται log5=0,7.

**(9,7 – 9 – 8,3 )**

1. Σε 500 mL νερό διαλύονται 0,1 mol του άλατος CvH2v+1COONa και 3 g του ασθενούς οξέος CvH2v+1COOΗ. Ο τελικός όγκος του διαλύματος παραμένει 500 mL, ενώ το pΗ του είναι 5. Ποιος ο μοριακός τύπος του οξέος αν η σταθερά ιοντισμού του προσδιορίστηκε ίση με 2∙10-5.

**(CH3COOH)**

1. Διάλυμα NH3 (Κb=2∙10-5) με συγκέντρωση C1 M και όγκου 200 mL χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Στο πρώτο μέρος προσθέτουμε 100 mL διαλύματος ΝΗ4Cl συγκέντρωσης C2 Μ, οπότε προκύπτει διάλυμα με pH=9. Στο δεύτερο μέρος προσθέτουμε 900 mL νερού, οπότε προκύπτει διάλυμα με pH=11. Ποιες οι συγκεντρώσεις C1 και C2;

**(C1=0,5 M – C2= 1 M)**

1. Διάλυμα Δ όγκου V περιέχει CH3COOH (Κa=10-5) σε συγκέντρωση C M χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Στο πρώτο μέρος προσθέτουμε 90 mL διαλύματος CH3COOH συγκέντρωσης 2 Μ, οπότε προκύπτει διάλυμα με pH=2,5. Στο δεύτερο μέρος προσθέτουμε 100 mL διαλύματος του άλατος CH3COONa συγκέντρωσης 0,1 Μ, οπότε προκύπτει διάλυμα με pH=5. Ποιος ο όγκος V και ποια η συγκέντρωση C του αρχικού διαλύματος;

**(V=200 mL – C=0,1 M)**

###### Β. Διαλύματα δύο οξέων (ή βάσεων) τουλάχιστον το ένα ισχυρό

1. Σε νερό διαλύουμε 0,003 mol NaOH και 0,001 mol Ca(OH)2. Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι όγκου 5 L. Ποιο το pH του τελικού διαλύματος;

**(pH=11).**

1. Αναμειγνύουμε 400 mL διαλύματος ΗCl 0,008 Μ με 100 mL διαλύματος ΗΝΟ3 0,018 Μ. Ποιο το pH του τελικού διαλύματος;

**(pH=2).**

1. Πόσα mg στερεού Ca(OH)2 πρέπει να προσθέσουμε σε 400 mL διαλύματος ΚΟΗ το οποίο εμφανίζει pH=11, ώστε το pH του τελικού διαλύματος; να μεταβληθεί κατά μια μονάδα; Θεωρείστε ότι η προσθήκη του στερεού δεν μεταβάλει το όγκο του διαλύματος.

**(133,2 mg).**

1. Σε 2 L νερό έχουμε διαλύσει 0,448 L (μετρημένα σε stp) μίγματος HCl και HΙ, οπότε παραλαμβάνουμε διάλυμα όγκου 2 L. Ποιο το pH του διαλύματος;

**(pH=2).**

1. Διάλυμα περιέχει ασθενές οξύ ΗΑ (Κa=10-5) σε συγκέντρωση 0,1 Μ και ΗNO3 σε συγκέντρωση 0,1 Μ. Ποιο το pΗ του διαλύματος και ποιος ο βαθμός ιοντισμού του ΗΑ;

**(pH=1 – α= 10-4)**

1. Σε 1 L διαλύματος περιέχεται 0,1 mol μονόξινης βάσης B (Κb=10-5) και 0,01 mol NaOH. Ποιο το pH του διαλύματος ο βαθμός ιοντισμού της βάσης;

**(pH=12 – α=10-3).**

1. Διάλυμα περιέχει ασθενές οξύ ΗΑ (Κa=10-5) σε συγκέντρωση 0,2 Μ και ΗNO3 σε συγκέντρωση 10-3 Μ. Ποια η συγκέντρωση [Η3Ο+] στο διάλυμα και ποιος ο βαθμός ιοντισμού του ΗΑ;

**([Η3Ο+]=2∙10-3 Μ – α= 5∙10-3).**

1. Σε 5 L νερό προσθέτουμε 30 g CH3COOH και 1,12 L αέριου HCl μετρημένα σε stp.Το τελικό διάλυμα που προκύπτει έχει όγκο 5 L. Ποιο το pH του τελικού διαλύματος; Δίδεται για το CH3COOH Κa=10-5.

**(pH=2).**

1. Ποια τα pH με ακρίβεια δύο δεκαδικών των διαλυμάτων; α) HCl 10-6 Μ, β) HCl 10-7 Μ, γ) HCl 10-8 Μ;

**(6,00 – 6,79 – 6,98)**

1. Σε 1 L διαλύματος περιέχεται 0,1 mol μονόξινης βάσης B (Κb=10-5). Πόσα g καθαρού NaOH πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα ώστε ο βαθμός ιοντισμού της βάσης να ελαττωθεί κατά το 1/5 της αρχικής τιμής;

**(m=0,018 g).**

1. Διάλυμα περιέχει ασθενή βάση Β (Kb=4·10-5) συγκέντρωσης C1=1Μ και NaOH συγκέντρωσης C και εμφανίζει pH=12. Ποια η συγκέντρωση C του NaOH

**(6·10-3 M)**

1. Διάλυμα αμμωνίας έχει συγκέντρωση 2/9Μ. Πόσα g καυστικού νατρίου πρέπει να προσθέσουμε σε 500mL διαλύματος ώστε να ελαττωθεί η συγκέντρωση των ιό­ντων του αμμωνίου στο 1/10 σε σχέση με τη αρχική; Η σταθερά ιοντισμού της αμμωνίας είναι Κb=1,8·10-5

**(m=0,4 g)**

1. Το pH των παρακάτω διαλυμάτων οξέων με των συζυγών τους βάσεων είναι όξινα, ουδέτερα ή βασικά; α) ΗΑ C Μ και NaΑ C Μ. β) ΗΒ C M και NaB C M και γ) ΗΒ C M και NaΒ 0,1∙C Μ. Δίνονται οι σταθερές ιοντικής ισορροπίας για το ΗΑ: KaHA=10-7 για το ΗΒ: ΚaHB= 10-8 και C > 0,01M.

**(ουδέτερο – βασικό – ουδέτερο).**

1. Αναμειγνύουμε διάλυμα οξέος RCOOH (Ka<10-5) όγκου 4V και pH=3 με διάλυμα Hl όγκου V και pH=3 και παίρνουμε διάλυμα όγκου 5V. Ποιο το pH του νέου διαλύματος;

**(pH=3).**

1. Αναμειγνύουμε όγκο V1 διαλύματος HClO4 10-3 M με όγκο V2 διαλύματος οξέος ΗΑ (Ka<10-5) 0,1 Μ το οποίο εμφανίζει pH=3. Ποιο το pH του τελικού διαλύματος;

**(pH=3)**

###### Γ. Διαλύματα δύο ασθενών οξέων (ή βάσεων)

1. Διάλυμα περιέχει δύο μονόπρωτικά ασθενή οξέα ΗΑ και ΗΒ συγκεντρώσεις 0,2 Μ και 0,15 Μ αντίστοιχα. Ποιο το pH του διαλύματος; Δίνονται ΚaH Α=2·10-5 και ΚaH Β=4·10-5

**(pH= 2,5)**

1. Διάλυμα περιέχει δύο μονόξινες ασθενείς βάσεις Α και Β σε αρχική συγκέντρωση 0,1 Μ η καθεμιά. Να βρείτε την συγκέντρωση των υδροξυλιόντων στο διάλυμα αν Κb Α=4·10-6 και Κb Β=6·10-6

**([OH-]= 10-3)**

1. Σε 200 mL νερό προσθέτουμε 0,012 mol ΗCOONa και 0,004 mol (HCOO)2Ca. Ποιο το pH του διαλύματος; Για τo HCOOH: Κa=10-4

**(pH=8,5)**

1. Σε 1 L νερό προσθέτουμε 5,35 g ΝΗ4Cl και 6,4 g ΝΗ4ΝΟ3. Ποιο το pH του διαλύματος; Για την ΝΗ3: Κb=1,8·10-5

**(pH=5)**

1. Σε 500 mL νερό διαλύονται 6,80 g HCOONa και 2,84 g (CH3COO)2Mg, οπότε παραλαμβάνεται διάλυμα 500 mL. Ποιο το pH του διαλύματος; Δίνονται για το HCOOH Ka1=10-4 και για το CH3COOΗ Ka2=10-5.

**(pH=9)**

1. Πόσα mol HF πρέπει να προσθέσουμε σε 500 mL διαλύματος HΝΟ2 συγκέντρωσης 0,1 Μ ώστε το διάλυμα που θα προκύψει να εμφανίζει pH=2,00; Η προσθήκη HF δεν μεταβάλει το όγκο του διαλύματος. Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού για το HF Ka1=6∙10-4 και για το ΗΝΟ2 Κa2= 7∙10-4.

**(0,025 mol)**

1. Αναμειγνύουμε διάλυμα οξέος CH3COOH όγκου V και pH=3 με διάλυμα HCOOH όγκου V και pH=3 και παίρνουμε διάλυμα όγκου 2V. Ποιο το pH του νέου διαλύματος; Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού για το CH3COOH: Ka1=10-5 και για το HCOOH: Ka2=10-4.

**(pH=3)**

1. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε διάλυμα ασθενούς μονοβασικού οξέος ΗΑ (Κa1= 4·10-8) 0,3 Μ και διάλυμα άλλου μονοβασικού οξέος ΗΒ (Κa2=310-8) 0,2 Μ ώστε η [Η3Ο+] να είναι 10-4 Μ;

**(V1:V2=2)**

1. Διάλυμα περιέχει τα οξέα ΗΑ και ΗΒ σε συγκεντρώσεις C1 =0,1 M και C2 αντίστοιχα και εμφανίζει pH = 3. Ποια η συγκέντρωση C2 του ΗΒ αν οι σταθερές ιοντισμού είναι του ΗΑ Κ1 = 4∙10-6 και του ΗΒ Κ2 = 2∙10-6;

**(C2=0,3 M)**

1. Ένα διάλυμα περιέχει τα οξέα ΗΑ και ΗΒ σε ίσες συγκεντρώσεις C1=C2=0,1 M. Το pH του διαλύματος είναι ίσο με 1. Ποια η σταθερά ιοντισμού Κ2 του ΗΒ αν η σταθερά ιοντισμού Κ1 του ΗΑ είναι ίση με 0,2;

**(Κ2=0,05)**

1. Σε διάλυμα διαλύονται ποσότητες από τα οξέα ΗΑ και ΗΒ καθώς και τα άλατα τους με Na (NaA NaB). Μετά την αποκατάσταση των ισορροπιών οι συγκεντρώσεις τους στο διάλυμα είναι [ΗΑ]=0,1 Μ, [ΗΒ]=0,2 Μ, [NaA]=0,2 M, [NaB]=0,6 M; α) Ποιο το pH του διαλύματος; β) Ποιο από τα δύο οξέα είναι ισχυρότερο; Δίνονται για το ΗΑ Κa=2∙10-5 για το Η2Ο Kw=10-14.

**(pH=5 – το ΗΒ)**

1. Διάλυμα αποτελείται από CH3COOH σε συγκέντρωση 0,1 Μ και HCN σε συγκέντρωση 0,3 Μ. Ποιο το pH του διαλύματος; Δίνονται για το CH3COOH Κa=10-5 και για τo HCN Κa=10-10.

**(pH=3)**

1. Διάλυμα αποτελείται από CH3COOH σε συγκέντρωση 0,01 Μ και NH4Cl σε συγκέντρωση επίσης 0,01 Μ. Ποιο το pH του διαλύματος; Δίνονται για το CH3COOH Κa=10-5 για την NH3 Κb=10-5 και για το Η2Ο Kw=10-14.

**(pH=3,5)**

###### Δ. Πολυπρωτικά οξέα

1. Διάλυμα H2SO4 έχει συγκέντρωση C=0,09 Μ. Ποιο το pH του διαλύματος; Η σταθερά δεύτερου ιοντισμού του H2SO4 είναι Ka2=1,25∙10-2. Να μην γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**(pH=1)**

1. Διάλυμα H2SO4 εμφανίζει pH=1. Ποια η συγκέντρωση του διαλύματος; Η σταθερά δεύτερου ιοντισμού του H2SO4 είναι Ka2=1,25∙10-2.

**(0,09 Μ)**

1. Ποια η συγκέντρωση διαλύματος H2SO4 αν αυτό εμφανίζει [Η3Ο+]=0,11 Μ; Δίνεται η Ka2=11/9·10-2 και ότι οι απαιτήσεις ακρίβειας δεν επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις

**(C=0,1 Μ).**

1. To H2SO4 είναι διπρωτικό οξύ και ιοντίζεται σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο ιοντίζεται πλήρως και στο δεύτερο έχει Ka2=11/9 10-2. Να συγκρίνετε το pH διαλύματος Hl 0,1 Μ και διαλύματος H2SO4 0,1 Μ. Να μην γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**(0,1 – 0,96)**

1. Να υπολογιστεί η σταθερά δεύτερου ιοντισμού (Κa2) σε ένα διάλυμα H2SO4 0,01 Μ αν αυτό είναι ισχυρό στον πρώτο του ιοντισμό και η τελική συγκέντρωση [H3Ο+] του διαλύματος είναι 0,015 Μ.

**(K2=0,015).**

1. Υδατικό διάλυμα έχει συγκέντρωση 0,02 Μ σε Η2SO4 και 0,001 Μ σε Κ2SO4 Ποιες οι συγκεντρώσεις των [Η3Ο+] και των [SO4-2] στο διάλυμα; Για το Η2SO4 στο δεύτερο ιοντισμό Κa2=10-2

**(25∙10-3 – 6∙10-3)**

1. Υδατικό διάλυμα περιέχει 0,01 Μ σε Η2SO4 και 0,005 Μ σε HCl. Ποιες οι συγκεντρώσεις των [Η3Ο+] και των [SO4-2] στο διάλυμα; Για το Η2SO4 στο δεύτερο ιοντισμό Κa2=0,02.

**(0,02 Μ – 0,005 Μ)**

1. Διάλυμα όπου έχουν διαλυθεί συνολικά 0,045 mol από τα οξέα HΝΟ3 και Η2SO4, έχει όγκο 5 L και εμφανίζει pH ίσο με 2; Πόσα είναι τα mol του HΝΟ3 που διαλύθηκαν; Δίνεται ότι η σταθερά δεύτερου ιοντισμού του Η2SO4 είναι Κa2=10-2.

**(0,035 mol)**

1. Διοχετεύουμε 2,24L υδρόθειου, μετρημένα σε stp, σε 1L Η2Ο χωρίς μεταβολή του όγκου. Ποια η συγκέντρωση [H3O+] και [S2-] διαλύματος. Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού υδρόθειου: Ka1=10-7 και Κa2=10-14.

**(10-4, 10-14)**

1. Ποιο το pH διαλύματος θειώδους οξέος 0,0011 Μ; Δίνεται για το θειώδες οξύ Κa1=10-2 και Κa2=10-8

**(pH=3)**

1. Το pH διαλύματος όξινου θειώδους καλίου (KHSO3) 0,1 Μ είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο; Δίνεται για το θειώδες οξύ Κa1=10-2 και Κa2=10-8.

**(όξινο)**

1. Ποια η συγκέντρωση των οξωνίων σε διάλυμα HΟΟC-CΟΟΗ 0,1 Μ; Δίνονται για το οξαλικό οξύ Ka1=8/3·10-2 και Ka2= 5·10-5. Τα οξώνια δεχτείτε ότι προέρχονται μόνο από τον πρώτο ιοντισμό.

**(4·10-2)**

###### ΟΥΣΙΕΣ ΣΕ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΤΙΔΡΟΥΝ

###### Ισχυρά οξέα με ισχυρές βάσεις

1. 200 mL διαλύματος έχουν δημιουργηθεί με την προσθήκη σε νερό 0,005 mol HCl και 0,007 mol NaOH. Ποιο pH θα εμφανίσει το διάλυμα;

 **(pH=12)**

1. Αναμιγνύουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,02 Μ με 100 mL διαλύματος HBr 0,04 Μ. Ποιο το pH του νέου διαλύματος;

**(pH=2)**

1. Πόσα g στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν (χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος) σε 500 mL διαλύματος HCl 0,04 Μ ώστε να προκύψει διάλυμα με pH = 2;

**(0,6 g)**

1. Πόσα mL διαλύματος NaOH 0,2 Μ πρέπει να προστεθούν σε 300 mL διαλύματος HCl 0, 4 Μ ώστε να προκύψει ουδέτερο διάλυμα;

**(600 mL)**

1. Πόσα g στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν σε 400 mL διαλύματος Hl 0,1 Μ ώστε το pH του διαλύματος να αυξηθεί κατά μία μονάδα;

**(1,44 g)**

1. Πόσα mL διαλύματος NaOH με pH=12 πρέπει να προστεθούν σε 200 mL διαλύματος HCl 0,04 M, ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=2;

**(300 mL)**

1. Διάλυμα NaOH όγκου V1 και συγκέντρωσης C1 = 0,2 Μ αναμειγνύεται με διάλυμα HBr όγκου V2 και συγκέντρωσης C2 = 0,3 Μ , οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου V1+V2 με pH=13; Με ποια αναλογία όγκων αναμείχθηκαν οι δύο ηλεκτρολύτες;

**(V1:V2 = 4)**

1. 0,04 mol ισχυρής βάσης Me(OH)x, όπου Me μέταλλο, προστίθενται σε 200 mL διαλύματος HCl 0,3 M, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ποια η τιμή του x αν προέκυψε τελικά διάλυμα με pH=13;

**(x = 2)**

###### Ισχυρά οξέα και βάσεις με ασθενή βάσεις και οξέα

1. 200 mL διαλύματος έχουν δημιουργηθεί με την προσθήκη σε νερό 0,012 mol HF και 0,008 mol NaOH. Ποιο pH θα εμφανίσει το διάλυμα. Δίδεται για το HF Ka=2∙10-4.

**(pH=4)**

1. 500 mL διαλύματος έχουν δημιουργηθεί με την προσθήκη σε νερό 560 mL HCl και 840 mL ΝΗ3 μετρημένα σε stp. Ποιο pH θα εμφανίσει το διάλυμα; Δίδεται για την ΝΗ3 Kb=2∙10-5.

**(pH=9)**

1. Σε 100mL διαλύματος Hl 0,25 Ν προσθέτουμε 100 mL ασθενούς μονόξινης βάσης Β 0,5 Μ. Ποιό το pH του διαλύματος. Δίδεται για την βάση Β Kb=10-6.

**(pH=8)**

1. Ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH σε ένα διάλυμα είναι 2% Αν σε 600 mL του διαλύματος αυτού προσθέσουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,2 Μ ποιο το pH του τελικού διαλύματος; Κα= 2·10-4

**(pH=4)**

1. Σε 2 L διάλυμα NH4l 0,1 Μ προσθέτουμε 4 g NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ποια η μεταβολή του pH του αρχικού διαλύματος μετά την προσθήκη του NaOH; Δίνεται Κb=10-5, Kw=10-14.

**(ΔpH=4)**

1. Δίδεται διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ με συγκέντρωση 0,01 Μ και pH=4. Ποιο το pH του διαλύματος που θα προκύψει από την ανάμειξη 100 mL του παραπάνω διαλύματος με 100 mL διαλύματος NaOH 0,02 Μ και 0,8 L νερό;

**(pH= 11)**

1. Σε 50 mL οξικού νατρίου 0,1 Μ προσθέτουμε 50 mL διαλύματος υδροχλωρίου 0,05 Μ. Να υπολογιστεί το pH του τελικού διαλύματος. Για το οξικό οξύ Κα=10-5

**(pH=5)**

1. Σε διάλυμα ΝΗ3 με pH 11,5 και όγκο 600 mL προσθέτουμε 400 mL διαλύματος HCl 0,75 Μ . Ποια το pH του νέου διαλύματος; Δίνεται για την ΝΗ3 Κb=10-5 και για το Η2Ο Κw=10-14.

**(pH= 9)**

1. Σε διάλυμα 1 L που περιέχει 1 mol οξέος ΗΑ και 1 mol οξέος ΗΒ προστίθεται χωρίς μεταβολή του όγκου του 1 mol NaOH το οποίο αντιδρά πλήρως με το 25% της ποσότητας του ΗΑ και με το 75% της ποσότητας του ΗΒ. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση των οξωνίων και η σταθερά ιοντισμού ΚΗΒ του οξέος ΗΒ. Δίδεται ΚΗΑ=10-5.

**( [Η3Ο+]=3**⋅**10-5, ΚΗΒ=9**⋅**10-5)**

1. Αναμειγνύουμε 150 mL υδατικού διαλύματος αμμωνί­ας, συγκέντρωσης 0,24Μ, με 50mL υδροχλωρικού ο­ξέος, συγκέντρωσης 0,72Μ. Να υπολογίσετε τη συγκέ­ντρωση όλων των διαλυμένων σωματιδίων στο νερό. Για την αμμωνία, Kb= 1,8·10-5

**( [ΝΗ3]=10 [ΝΗ4+]=0,18 [Cl-]=0,18 [Η3O+]=10·5 [ΟΗ·]=10·9)**

1. Σε 100 mL διαλύματος αμμωνίας, συγκέντρωσης 2 Μ, προσθέτουμε: α) 100mL διαλύματος καυστικού νατρίου 0,2 Μ ή β) 100 mL υδροχλωρικού οξέος 1 Μ ή γ) 100 mL διαλύματος χλωριούχου αμμωνίου 0,2 Μ. Ποια μεταβολή θα παρουσιάσει το pH του διαλύματος της αμμωνίας σε κάθε περίπτωση; Η σταθερά ιοντι­σμού της αμμωνίας είναι Κb=10-5

**(+1,5 – -2,5 – -1,5)**

1. Να υπολογιστεί το pH στα παρακάτω διαλύματα α) 2 L διαλύματος HClO3 που περιέχουν 2 mol HClO3 και αραιώνονται με 198 L νερό β) 2 L διαλύματος NaOH 0,1 Μ γ) 2 L διαλύματος NH4Cl που περιέχει 107 g άλατος δ) του διαλύματος που προκύπτει από την ανάμειξη του 2 L διαλύματος HCl 0,4 M και 2 L διαλύματος ΝaOH 0,2 M ε) του διαλύματος που προκύπτει από την ανάμειξη 0,5 L διαλύματος HCl 2 Μ με 0,5 L διαλύματος ΝΗ3 2Μ στ) του διαλύματος που προκύπτει από την ανάμειξη 0,5 L διαλύματος HCl 2 Μ με 0,5 L διαλύματος ΝΗ3 4Μ ζ) του διαλύματος που προκύπτει από την ανάμειξη 0,5 L διαλύματος HCl 0,2 Μ με 0,5 L διαλύματος ΝΗ4Cl 0,2Μ η) 100 mL διάλυμα NaOH 1 Μ με 200 mL διάλυμα CH3COOH 1 Μ, θ) 100 mL διάλυμα ΝΗ3 0,4 Μ με 300 mL διάλυμα ΗCl 0,4/3 Μ. Δίνεται για το CH3COOH : Κa=10-5 και για την ΝΗ3: Kb=10-5

**(α. 2 – β. 13 – γ. 4,5 – δ.1 – ε. 4,5 – στ. 9 – ζ.1 – η. 5 – θ. 5)**

1. Διαθέτουμε διάλυμα όγκου 6 L που περιέχει HCl σε συγκέντρωση 0,1 Μ και CH3COOH επίσης σε συγκέντρωση 0,1 Μ. Χωρίζουμε το διάλυμα σε τρία ίσα μέρη και στο κάθε μέρος προσθέτουμε αντίστοιχα α) 0,2 mol β) 0,3 mol και γ) 0,4 mol στερεού NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου των διαλυμάτων. Ποίο το pH του καθενός διαλύματος; Δίνονται για το CH3COΟH Κa=10-5 για το Η2Ο Kw=10-14.

**(3 – 5 – 9)**

1. Διάλυμα περιέχει το οξύ HA (K1=5·10-5) σε συγκέντρωση C και το οξύ ΗΒ (Κ2=2,5·10-5) σε συγκέντρωση 0,1Μ. Το διάλυμα εξουδετερώνεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα NaΟΗ. Το εξουδετερωμένο διάλυμα εμφανίζει pH=9. Ποια συγκέντρωση οξέος ΗΑ;

**(C= 0,3 M )**

1. 1 L διαλύματος που περιέχει 8,2 g ΝaΑ εμφανίζει pH=9. Σε 500 mL του παραπάνω διαλύματος προστίθενται 0,07 mol HCl και αραιώνονται μέχρι όγκου 2 L. Το pH του τελικού διαλύματος είναι 2. Ποια η σχετική μοριακή μάζα Mr του άλατος NaA; και ποια η Ka του οξέος ΗΑ;

**(Μr=82, Ka=10-5)**

1. Σε 200 mL διαλύματος HCl 0,5 Μ προστίθεται ποσότητα Zn. Μετά την αντίδραση στο διάλυμα προστίθενται χωρίς μεταβολή όγκου 0,1 mol CH3NH2 οπότε προκύπτει διάλυμα με pH=10. Ποια η μάζα του Zn; Δίνεται Κb=4·10-4, Kw=10-14, Αr Zn=65.

**(0,65 g)**

1. Σε διάλυμα όγκου 1 L ΚΜnO4 x Μ, προσθέτουμε 2 mol ΗΙ χωρίς μεταβολή του όγκου του. Μετά το τέλος ης αντίδρασης προσθέτουμε 13,44 L αμμωνίας (μετρημένες σε stp) χωρίς πάλι να μεταβληθεί ο όγκος. Το τελικό διάλυμα που προκύπτει έχει pH=9. Ποια η συγκέντρωση του αρχικού διαλύματος ΚΜnO4. Δίνεται Κb=2·10-5, Kw=10-14.

**(0,2 Μ)**

1. Ένα μίγμα νατρίου και ασβεστίου συνολικής μάζας 0,66 g προστίθεται σε νερό οπότε μετά την αντίδραση προκύπτει διάλυμα όγκου 3 L. Στο διάλυμα αυτό προστίθενται χωρίς μεταβολή όγκου 0,015 mol ΝΗ3. Να βρεθεί η σύσταση του μίγματος αν στο τελικό διάλυμα η ΝΗ3 εμφανίζει βαθμό ιοντισμού 2·10-3. Δίνεται Κb=2·10-5, Kw=10-14.

**(Νa: 0,46 g Ca: 0,2 g)**

1. Διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ συγκέντρωσης C Μ εμφανίζει pH = x. Κοινό διάλυμα του ΗΑ συγκέντρωσης C Μ και του άλατος νατρίου NaA συγκέντρωσης C Μ εμφανίζει pH = 2∙x. Τέλος κοινό διάλυμα του ΗΑ συγκέντρωσης C Μ και NaΟΗ συγκέντρωσης C Μ εμφανίζει pH = 3∙x+2. Ποιες οι τιμές της συγκέντρωσης C και του x; Δίνεται ότι οι συνήθεις προσεγγίσεις ισχύουν και Kw=10-14.

**(C=1 Μ – x = 2,5)**

1. Σε διάλυμα όγκου 2 L CH3COOH 1 Μ προστίθεται χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος 0,5 mol ισχυρής βάσης Me(OH)x, οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά 2,5 μονάδες. Πόσα υδροξύλια περιέχονται στο μόριο της ισχυρής βάσης; Δίνεται Κa CH3COOH=10-5

**(x=2)**

1. Διαθέτουμε δύο διαλύματα ίσης συγκέντρωσης C Μ: α) διάλυμα Δ1 ασθενούς βάσης Β β) διάλυμα Δ2 του άλατος της παραπάνω βάσης το οποίο έχει pH=5 και γ) διάλυμα Δ3 ισχυρής βάσης Μe(ΟΗ)x, όπου Μe μέταλλο. Να βρεθεί η τιμή του x αν γνωρίζουμε ότι αν αναμείξουμε 400mL από το διάλυμα Δ2 με 100 mL από το διάλυμα Δ3 προκύπτει διάλυμα 500 mL το οποίο έχει pH=9

**(x=2)**

1. Αναμειγνύουμε 500 mL διαλύματος CΗ3CΟΟΗ 0,2 Μ με 500 mL διαλύματος HCl 0,2 M. Στο διάλυμα που προκύπτει προσθέτουμε 0,15 mol στερεού NaOH. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος μετά την προσθήκη. Δίνεται Κa CH3COOH=10-5

**(pΗ=5)**

1. Η ασθενής βάση NH3 και το ασθενές οξύ HCOOΗ έχουν σταθερές ιοντισμού με τιμές μεγαλύτερες του 10-6 και μικρότερες του 10-3. Σε διάλυμα HCOONH4 0,2 Μ και όγκου V προστίθεται διάλυμα HCl 0,2 Μ και όγκου V. Το pH του διαλύματος μετά την ανάμειξη είναι 2,5. Σε άλλη ποσότητα του διαλύματος HCOONH4 0,2 Μ επίσης όγκου V προστίθεται διάλυμα NaOH 0,2 Μ και όγκου V. Το pH του διαλύματος μετά την ανάμειξη είναι 11. Να υπολογίσετε τις τιμές των Ka του οξέος HCOOΗ ΗΑ και Kb της βάσης NH3

**(10-4, 10-5)**

1. Σε διάλυμα H2SO4 0,1Μ όγκου 1 L προσθέτουμε 0,1 mol NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ποια η συγκέντρωση των [H3O+] στο τελικό διάλυμα. Δίνεται Ka2=9/7·10-2. Να μη γίνουν οι συνήθεις προσεγγίσεις

**(0,03 Μ)**

1. Σε διάλυμα H2SO4 0,1Μ όγκου 1 L προσθέτουμε 0,15 mol NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ποιο το pH στο τελικό διάλυμα; Δίνεται Ka2=1,5·10-2. Να μη γίνουν οι συνήθεις προσεγγίσεις

**(pH=2)**

1. Σε διάλυμα H2SO4 0,1Μ όγκου 1 L προσθέτουμε x mol NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. To pΗ του διαλύματος είναι 2. Πόσα mol NaOH προστέθηκαν; Δίνεται Ka2=10-2. Να μη γίνουν οι συνήθεις προσεγγίσεις.

**(0,15 mol)**

1. Διάλυμα περιέχει CH3COOH(Ka1=10-5) συγκέντρωσης 1 Μ, CH3COONa συγκέντρωσης 1 Μ και οξύ ΗΑ (Ka2=10-7) συγκέντρωσης 0,1 Μ. Ποιος ο βαθμός ιοντισμού του ΗΑ στο διάλυμα;

**(α=0,01)**

1. Διάλυμα περιέχει CH3COOH(Ka1=10-5) συγκέντρωσης 1 Μ, CH3COONa συγκέντρωσης 1 Μ και ΝΗ3 (Kb2=10-5) συγκέντρωσης 0,1 Μ. Ποιος ο βαθμός ιοντισμού της ΝΗ3 στο διάλυμα;

**(α=1)**

###### Διερεύνηση περίσσειας

1. Σε 500 mL διαλύματος ασθενούς οξέος ΗΑ 1 Μ (Κa=10-5) προσθέτουμε χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος n mol στερεού NaOH. Πόσα mol NaOH προστέθηκαν αν το pH του διαλύματος έγινε 5;

**(n=0,25 mol)**

1. Πόσα mol αέριου HCl πρέπει να προσθέσουμε (χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος) σε 2 L διαλύματος ΝΗ3 συγκέντρωσης 1Μ, ώστε το διάλυμα να αποκτήσει pH = 8; Δίνεται για την ΝΗ3: Kb=10-5 και Kw=10-14.

 **(n= 10/11 mol)**

1. Πόσα mol αέριου HCl πρέπει να προσθέσουμε (χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος) σε 10 L διαλύματος ΝΗ3 συγκέντρωσης 1Μ, ώστε το διάλυμα να αποκτήσει pH = 12; Δίνεται για την ΝΗ3: Kb=10-5 και Kw=10-14.

 **(n= 1,01 mol)**

1. Διαθέτουμε 20 mL διαλύματος Δ1 νιτρώδους οξέος (HNO2) συγκέντρωσης 0,5Μ. α) Πόσα mL διαλύματος NaOH 0,125Μ πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Δ1 για να εξουδετερωθεί το νιτρώδες οξύ που περιέχεται σ' αυτό; β) Εξετάστε αν το διάλυμα Δ2 που θα προκύψει από την εξουδετέρωση είναι ουδέτερο, όξινο ή αλκαλικό και υπολογίστε το pH αυτού.

**(80mL – βασικό – pH=8,5)**

1. Υδατικό διάλυμα Δ ενός κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος Α έχει περιεκτικό­τητα 3% w/v και pH=2,5. α) Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος του οξέος Α; β) Σε 600 mL του διαλύματος Δ προσθέτουμε NaOH, οπότε σχηματίζεται διάλυμα όγκου 600 mL με pH=5. Να υπολογιστεί η μάζα του NaOH που προστέθηκε. Δίνονται: για το ΗΑ: Ka=2 · 10-5.

**(CH3COOH – m=8 g)**

1. Πόσα g NaOH απαιτούνται να προστεθούν σε 3 L διαλύματος CH3COOH 0,1 Μ ώστε το pH του να γίνει 11. Η προσθήκη στερεού δεν επηρεάζει τον όγκο του διαλύματος. Δίνεται για το CH3COOH Κa=10-5, Kw=10-14.

**(12,12 g)**

1. Έχουμε διάλυμα οξικού οξέος, όγκου 500mL, το οποίο έχει συγκέντρωση 1Μ και pH=x (με x<3). Αν θέλου­με το διάλυμα να αποκτήσει pH=2x, πόσα g α) οξικού νατρίου ή β) υδροξειδίου του νατρίου πρέπει να προσθέσου­με; Η προσθήκη των στερεών ουσιών να θεωρήσετε ότι δεν επηρεάζει τον όγκο του τελικού διαλύματος. Δίνεται ότι για το οξικό οξύ Κa<10-4.

**(41 g – 10 g)**

1. Σε 100 mL διαλύματος ανιλίνης (C6H5NH2), συγκέ­ντρωσης 0,1 Μ, προσθέτουμε 100 mL διαλύματος καυ­στικού νατρίου συγκέντρωσης x Μ. Το διάλυμα που προκύπτει το αραιώνουμε, με προσθήκη νερού, μέχρι τελικού όγκου 500mL. Αν το τελικό διάλυμα έχει pH=12 να υπολογίσετε το x. Η σταθερά ιοντισμού της ανιλίνης έχει τιμή: Κb=3,8·10-10. Να υπολογίσετε επίσης την τιμή του x αν αντί για διάλυμα ανιλίνης είχαμε χρησιμοποιήσει αρχικά 100 mL υδροχλωρικού οξέος 0,1 Μ.

**(0,05 – 0,15)**

1. Διαθέτουμε 2 L υδατικού διαλύματος CH3COONa 0,1 M α) Ποιο το pH του; Β) Πόσα mol HCl πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα αυτό για να πάρουμε διάλυμα με pH=5; Δίνονται για το CH3COOH: Κa=10-5, για το Η2Ο: Kw=10-14

**(pH=9 – 0,1mol)**

1. Υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ (Δ) έχει συγκέντρωση 1 Μ και όγκο 2 L. α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος και τον βαθμό ιοντισμού του ΗΑ στο διάλυμα αυτό. β) Πόσα mol NaOH πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Δ ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά 2 μονάδες; γ) Πόσα mol NaOH πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Δ ώστε να σχηματιστεί διάλυμα με pH=10; Με την προσθήκη NaOH δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος. Δίνεται για το ΗΑ: Ka=10-6.

**(pH=3, α=10-3 – 7,3 g – 2 mol)**

1. Σε διάλυμα όγκου 10,0 L ασθενούς βάσης Β (Κb=10-9)συγκέντρωσης 1,0 Μ προστίθεται αέριο HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος οπότε το pH γίνεται ίσο με 2,0. Ποια ποσότητα HCl προστέθηκε;

**(10,1 mol)**

###### ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

###### Παρασκευή ρυθμιστικών διαλυμάτων

1. Αναμιγνύνουμε 500 mL διαλύματος ασθενούς οξέος ΗΑ 0,2 Μ (Κa=10-5) με 500 mL διαλ. NaOH 0,1 Μ. Ποιo το pH του ρυθμιστικού διαλύματος που προκύπτει;

**(pΗ=5)**

1. Σε διάλυμα NH4Cl 0,36 M διαβιβάζουμε αέρια ΝΗ3 χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ποιος ο όγκος της ΝΗ3 σε stp που απαιτείται να διαλυθεί ώστε το τελικό διάλυμα να έχει όγκο 250mL και pH=8; Για την NH3: Κb=1,810-5.

**(112 mL)**

1. Παρασκευάζουμε ένα ρυθμιστικό διάλυμα από 50mL διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ 0,2M και από 50mL διαλύματος του άλατος του με νάτριο NaA 0,2M. α) Ποιο το pH; β) Ποια συγκέντρωση x Μ πρέπει να έχει διάλυμα NaOH ώστε προσθέτοντας 50 mL από αυτό σε 50mL διαλύματος ΗΑ 0,2M θα πετύχουμε ρυθμιστικό διάλυμα ίδιου pH με το προηγούμενο; γ) Ποιο το pH του διαλύματος αν σε 50 mL διαλύματος ΗΑ 0,2M προσθέσουμε 50 mL διαλύματος NaOH 0,2M; Δίνεται KΗΑ=10-5.

**(pH=5 – x=0,1 Μ – pH=9)**

1. Διαθέτουμε 1 L διαλύματος ασθενούς οξέος ΗΑ, το οποίο εμφανίζει pH=3 και 1 L διαλύματος NaA 0,2 Μ. Ποιος ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος pH=6 που μπορούμε να παρασκευάσουμε με τα παραπάνω διαλύματα; Δίνεται Κa=10-6 και Kw=10-14.

**(1200 L)**

1. Υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ (Δ1) έχει pH=3. Υδατικό διάλυμα Δ2 πε­ριέχει το άλας NaA με συγκέντρωση 0,25 Μ. Έστω ότι διαθέτουμε 400 mL από το διάλυμα Δ1 και 400 mL από το διάλυμα Δ2. Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος Δ3 με pH= 6 που μπορούμε να παρα­σκευάσουμε χρησιμοποιώντας τα διαλύματα Δι και Δ2; Δίνονται: για το ΗΑ: Κa=10-6, για το Η2O: Kw=10-14.

**(500mL)**

1. Ρυθμιστικό διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ συγκέντρωσης 100C και του άλατος του NaA συγκέντρωσης C εμφανίζει όξινο pH=x. Άλλο ρυθμιστικό διάλυμα του ίδιου ασθενούς οξέος ΗΑ συγκέντρωσης C και του άλατος του NaA συγκέντρωσης C εμφανίζει pH=2x. Ποια η τιμή για το Κa του οξέος ΗΑ; Δίνονται: για το Η2O: Kw=10-14 και ότι γίνονται οι συνήθεις προσεγγίσεις

**(Κa =10-4)**

1. Μια χημική ουσία ΗΧ διαπιστώθηκε ότι ανήκει στην κατηγορία των ασθενών μονοπρωτικών οξέων. Παρα­σκευάσαμε ένα διάλυμα Δ1 της ουσίας ΗΧ συγκέντρω­σης 1Μ του οποίου το pH βρέθηκε ίσο με 3. α) Υπολογίστε το βαθμό ιοντισμού της ουσίας Χ στο διάλυμα Δ1  καθώς και τη σταθερά ιοντισμού της. β) Διαθέτουμε διάλυμα Δ2 υδροχλωρικού οξέος (HCl) συγκέντρωσης 1Μ και διάλυμα Δ3 του άλατος με νάτριο NaΧ, συγκέντρωσης 1Μ. θέλουμε να παρασκευάσουμε ένα ρυθμιστικό διάλυμα Δ4 όγκου 100 mL και pH=6 με ανάμειξη κατάλληλων όγκων ενός από τα διαλύματα Δ2 και Δ3 με κατάλληλο όγκο του διαλύματος Δ1. Εξετάστε ποιο από τα διαλύματα Δ2 και Δ3 πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για το σκοπό αυτό και υπολογίστε τον απαιτούμενο όγκο αυτού του διαλύματος

**(α=10-3, Κa=10-6 - 50mL)**

1. Να υπολογιστεί το pH στα παρακάτω διαλύματα που προκύπτουν από την ανάμειξη α) 100 mL διάλυμα NaOH 1 Μ με 200 mL διάλυμα CH3COOH 1 Μ, β) 100 mL διάλυμα ΝΗ3 1 Μ με 300 mL διάλυμα ΝΗ4l 1/3 Μ, γ) 100 mL διάλυμα ΝΗ3 4 Μ με 300 mL διάλυμα ΗBr 4/3 Μ, δ) 100 mL διάλυμα ΝΗ3 0,1 Μ με 300 mL διάλυμα ΗCl 1/6 Μ Ποιά από τα διαλύματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ρυθμιστικά; Δίνεται για το CH3COOH : Κa=10-5 και για την ΝΗ3: Kb=10-5

**(Απ. α: 5, ναι - β:9, ναι - γ: 4,5, όχι - δ:1, όχι)**

1. Θέλουμε να παρασκευάσουμε ένα ρυθμιστικό διάλυμα Δ με pH=5 στους 25 οC. Για τo σκοπό αυτό χρησιμο­ποιούμε διάλυμα Δ1  αιθανικού οξέος (CH3COOH) 0,1 Μ και διάλυμα Δ2 αιθανικού νατρίου (CH3COONa) 0,1 Μ. α) Υπολογίστε τους όγκους των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 που πρέπει να αναμείξουμε για να παρασκευάσουμε 140mL του διαλύματος Δ. β) Αν δε διαθέτουμε διάλυμα CH3COONa μπορούμε να το αντικαταστήσουμε με ένα διάλυμα Δ3 υδρο­ξειδίου του νατρίου (NaOH) 0,15 Μ. Υπολογίστε τους όγκους των διαλυμάτων Δ1 και Δ3 που πρέπει να αναμείξουμε για να παρασκευάσουμε 140mL του διαλύματος Δ. Δίνονται για το CH3COΟH Κa=1,8· 10-5, log 1,8=0,26 και ότι οι θερμοκρασίες όλων των διαλυμά­των είναι 25 °C.

**(50mL και 90mL – 98 mL και 42mL)**

1. Σε 500 mL νερό διαλύονται 3 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος A (CνH2ν+1CΟΟΗ ) και προκύπτει διάλυμα Δ1 με pH=3 και όγκο 500 mL α) Βρείτε τον μοριακό τύπο του οξέος Α. β) Σε 100 mL του Δ1 προσθέτουμε ορισμένο όγκο διαλύματος Δ2 που περιέχει το αντίστοιχο αλάτι με νάτριο του οξέος Α και έχει συγκέντρωση 0,2 Μ. Προκύπτει έτσι τελικά διάλυμα Δ3 με pH=7 ι) Ποιος όγκο του Δ2 χρησιμοποιήσαμε; ιι) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το Δ1 με διάλυμα ΚΟΗ 1 Μ για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με pH=6; Για το νερό : Κ=10-14 και για το οξύ Α: Κ=10-5. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : C=12, Η=1, O=16.

**(CΗ3CΟΟΗ – 5L – V1:V2=11)**

1. Διάλυμα όγκου 100 mL περιέχει δύο άλατα του ασθενούς μονοσθενούς οξέος ΗΑ το NaA σε συγκέντρωση 0,2 M και το CaA2 σε συγκέντρωση 0,1 Μ. Προσθέτουμε x mol αέριου HCl χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα με pH=6. Πόσα mol αερίου HCl προστέθηκαν; Δίνεται για το ΗΑ Κa=1/3 ∙10-6.

**(0,03 mol ΗCl)**

1. Διάλυμα όγκου 1 L περιέχει τα ασθενή οξέα ΗCOOH (Ka= 10-4) σε συγκέντρωση 0,1000 Μ και CH3COOH (Ka=10-5) σε συγκέντρωση επίσης 0,1000 Μ. Στο διάλυμα προστίθεται χωρίς μεταβολή του όγκου του ποσότητα στερεού ΝaΟΗ οπότε τα διάλυμα αποκτά pH=3. Πόσα mol NaOH προστέθηκαν;

**(0,011 mol NaOH)**

1. Διαθέτουμε 0,11 mol KCN, διάλυμα HCl 0,1 Μ και νερό. Χρησιμοποιώντας ολόκληρη την ποσότητα του ΚCN που διαθέτουμε περιγράψτε πώς θα παρασκευάσουμε ρυθμιστικό διάλυμα όγκου 1 L με pΗ=10,3. Δίνεται ότι για το HCN pKa=9,3.

**(100 mL ΗCl)**

###### Ιδιότητες ρυθμιστικών διαλυμάτων

1. Ρυθμιστικό διάλυμα περιέχει 0,1 Μ ΗΝΟ2 και 0,1 Μ NaΝΟ2 α) Ποιο το pH του; β) Ποιο το pH που θα αποκτήσει το διάλυμα αν σε 1 L αυτού προσθέσουμε 0,01 mol HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του; γ) Ποιο το pH που θα αποκτήσει το αρχικό διάλυμα αν σε 1 L αυτού προσθέσουμε 0,01 mol NaOH, χωρίς μεταβολή του όγκου του; Δίνονται για το ΗΝΟ2: Κa=10-4, για το Η2Ο: Kw=10-14 και log11/9≈0,1.

**(pH=4 – pH= 3,9 – pH =4,1)**

1. Ρυθμιστικό διάλυμα περιέχει 0,1 Μ CH3COOH και 0,2 Μ CH3COOΚ α) Ποιο το pH του; β) πόσο θα μεταβληθεί το pH του αν 200 mL από αυτό το αραιώσουμε με νερό μέχρι όγκου 2 L; Δίνονται για το CH3COOH: Κa=2∙10-5, για το Η2Ο: Kw=10-14.

**(pH=5 – pH= 5)**

1. Ρυθμιστικό διάλυμα περιέχει 0,5 Μ CH3COOH και 0,5 Μ CH3COONa α) Ποιο το pH του; β) πόσο θα μεταβληθεί το pH του αν σε 500 mL αυτού προσθέσουμε 0,05 mol HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του; Δίνονται για το CH3COOH: Κa=10-5, για το Η2Ο: Kw=10-14 και log2/3≈ -0,2.

**(pH=5 – ΔpH= -0,2)**

1. Ρυθμιστικό διάλυμα Δ, που περιέχει ΝΗ3 και ΝΗ4Cl με συγκεντρώσεις C1 και C2 αντίστοιχα, έχει pH=9. α) Να υπολογίσετε την αναλογία των συγκεντρώσεων C1 και C2 β) Σε 500 mL του διαλύματος Δ προσθέτουμε 0,04 mol HCl, οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά 0,3 μονάδες. Να υπολογίσετε τις αρχικές συγκεντρώσεις C1 και C2 Δίνονται: για την ΝΗ3 Κb=10-5 για το Η2Ο: Κw=10-14, log2=0,3

**(C1:C2=1 – 0,24 M)**

1. 4,6 g μεταλλικού νατρίου διαλύονται πλήρως σε νερό οπότε σχηματίζεται διάλυμα Α όγκου 2 L. α) Ποιο είναι το pH του διαλύματος Α; β) Στο διάλυμα Α προσθέτουμε CH3COOH, οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Β όγκου 2L, το οποίο έχει pH=5. Να υπολογιστεί η μάζα του CH3COOH που προστέθηκε. γ) Στο διάλυμα Β προστίθενται 200 mL υδατικού διαλύματος ΗΝΟ3 συγκέντρωσης 1 Μ και το διάλυμα αραιώνεται, οπότε προκύπτει διάλυμα Γ όγκου 6 L. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Γ; Δίνονται: για το CH3COOH: Ka=2 · 10-5, για το Η2Ο: Κw=10-14.

**(pH=13 – 18g – pH=3)**

1. Ένα ρυθμιστικό διάλυμα Δ1 έχει pH=3 και περιέχει το ασθενές οξύ ΗΑ και το άλας NaA με συγκεντρώσεις C1 και C2 αντίστοιχα. α) Να υπολογίσετε την αναλογία των συγκεντρώσεων C1 /C2 στο διάλυμα αυτό. β) Σε 500 mL του διαλύματος Δ1 προστίθενται 0,225 mol NaOH, οπότε σχηματίζεται ρυθμι­στικό διάλυμα Δ2 όγκου 500 mL, που έχει pH=4. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις C1 και C2. Δίνεται για το ΗΑ: Ka=10-4.

**(C1/C2=10 – C1= 1M, C2=0,1 M )**

1. Υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ (Δ1) έχει συγκέντρωση 0,1 Μ και pH=3. α) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του οξέος ΗΑ. β) Ορισμένη ποσότητα του διαλύματος Δ1 εξουδετερώνεται πλήρως με NaOH. Ποια η νέα τιμή του pH; γ) Σε 550 mL του διαλύματος Δ1 προστίθεται υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,5 Μ, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2 με pH=6. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος NaOH που προστέθηκε. Δίνεται για το Η2Ο: Kw=10-14.

**(Ka=10-5 – pH=9 – 100mL)**

1. Σε ογκομετρική φιάλη προσθέτουμε 0,5mol CH3COOH και 0,5mol CΗ3COOK. Προσθέτουμε νερό τόσο ώστε ο όγκος του διαλύματος που σχηματίζεται να γίνει 500mL. α) Ποιο το pH του ρυθμιστικού δια­λύματος που σχηματίστηκε; β) Αν στο ρυθμιστικό διά­λυμα προσθέσουμε 0,1 mol ΗCΙ, ποιο θα είναι το pH του τελικού διαλύματος; γ) Αν στο ρυθμιστικό διάλυμα προσθέσουμε 0,1 mol ΚΟΗ ποιο θα είναι το pH του τε­λικού διαλύματος; Για το οξικό οξύ Ka=1,8.10-5

**(4,74 – 4,57 – 4.92)**

1. Έχουμε διάλυμα ΝΗ3 συγκέντρωσης 0,1Μ και όγκου 400mL. α) Ποιον όγκο διαλύματος NaOH 0,1 Μ πρέπει να προσθέσουμε για να προκύψει διάλυμα με pH=12; β) Ποιον όγκο διαλύματος ΝΗ4ΝΟ3 0,1 Μ πρέπει να προσθέσουμε για να προκύψει διάλυμα με pH= 10; γ) Ποιον όγκο διαλύματος HC1 0,1Μ πρέπει να προσθέσουμε για να προκύψει διάλυμα με pH=10; Η σταθερά ιονισμού της ΝΗ3 είναι Kb=10-5

**(43,78 mL – 40 mL – 35,93 mL)**

1. Ρυθμιστικό διάλυμα έχει συγκέντρωση 1Μ σε αμμωνία και 1 Μ σε χλωριούχο αμμώνιο, α) Ποιο το pH του δια­λύματος; β) Ποιο το pH του διαλύματος αν το αραιώ­σουμε στο δεκαπλάσιο του όγκου του; γ) Ποιο το pH του διαλύματος αν το αραιώσουμε στο χιλιαπλάσιο του όγκου του; δ) Ποιο το pH του διαλύματος που προκύ­πτει αν σε 200 mL του αρχικού ρυθμιστικού διαλύμα­τος προσθέσουμε 50mL διαλύματος νιτρικού οξέος συγκέντρωσης 1 Μ και αραιώσουμε σε όγκο 500 mL; Η σταθερά ιοντισμού της αμμωνίας είναι Kb= 1,8·10-5.

**(9,25 – 9,25 – 9,24 – 9,03)**

1. Ρυθμιστικό διάλυμα παρασκευάστηκε έτσι ώστε να έ­χει συγκέντρωση 0,1 Μ σε οξικό οξύ και 0,18Μ σε οξι­κό νάτριο. Να υπολογίσετε: α) Την ποσότητα του υδροβρωμίου που πρέπει να προσθέσουμε σε 500 mL ρυθμιστικού διαλύματος για να μεταβληθεί το pH του κατά 1 μονάδα, β) Την ποσότητα του καυστικού να­τρίου που πρέπει να προσθέσουμε σε 500mL ρυθμιστι­κού διαλύματος για να μεταβληθεί το pH του κατά 1 μονάδα. Για το οξικό οξύ, Ka=1,8·10-5. Oι παραπάνω προσθήκες υδροβρωμίου και καυστικού νατρίου δεν μεταβάλλουν, πρακτικά, τον όγκο του διαλύματος.

**(5,56g – 1,7g)**

1. 7,4 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (Κa=10-5) διαλύονται στο νερό και το διάλυμα αραιώνεται στα 1000 mL. α) ποιος ο συντακτικός τύπος του οξέος αν το διάλυμα βρέθηκε ότι έχει το pH=3; β) 200 mL από το αρχικό διάλυμα εξουδετερώνονται πλήρως από την απαιτούμενη ποσότητα στεραιού Ca(OH)2. Ποιο το pH του εξουδετερωμένου διαλύματος; γ) Πόσα g Ca(ΟΗ)2 πρέπει να προστεθούν σε 440 mL του αρχικού διαλύματος ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=6;

**(C2H5COOH – pH= 9 – 14,8 g)**

1. Ρυθμιστικό διάλυμα οξέος ΗΑ (pKa= 5,3) με τo άλας νατρίου (NaA) έχει pH=5. Σε 100 mL του διαλύματος προσθέτουμε 0,010 mol HCl χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος οπότε το pH μεταβάλλεται κατά 0,18. Ποιες οι συγκεντρώσεις του ΗΑ και του NaΑ στο αρχικό ρυθμιστικό διάλυμα; Δίνεται log2=0,3 και log3=0,48

**(0,4 Μ και 0,8 Μ)**

###### ΔΕΙΚΤΕΣ - ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ

1. Ένας πρωτολυτικός δείκτης που ανήκει στην κατηγο­ρία των ασθενών μονοπρωτικών οξέων έχει Κa=10-8 και αποκτά χρώμα κίτρινο όταν υπερισχύει η συγκέ­ντρωση των αδιάστατων μορίων ΗΔ και χρώμα κόκκι­νο όταν υπερισχύει η συγκέντρωση των ανιόντων Δ-. Η περιοχή αλλαγής του χρώματος είναι της τάξης των δύο μονάδων του pH. α) Σε ποια περιοχή του pH το διάλυμα αποκτά χρώμα κόκκινο και σε ποια κίτρινο. β) Ένα διάλυμα Δ1 στο οποίο έχουν προστεθεί μερικές σταγόνες του δείκτη ΗΔ έχει χρώμα κίτρινο. Εξε­τάστε αν θα μεταβληθεί το χρώμα του διαλύματος Δ1 αν διαβιβάσουμε σ' αυτό αέριο HCl.

**(pH < 7 κίτρινο, pH > 9 κόκκινο – όχι)**

1. Διαλύσαμε 6g CH3COOH σε νερό και παρασκευάσαμε διάλυμα Δ1 όγκου 100 mL. Στο διάλυμα αυτό προσθέ­σαμε μερικές σταγόνες ενός πρωτολυτικού δείκτη ο οποίος αποκτά χρώμα κόκκινο σε pH > 5 και κίτρινο σε pH < 3. α) Εξετάστε ποιο ήταν το χρώμα που απέκτησε το διά­λυμα Δ1. β) Προκειμένου να μεταβληθεί το χρώμα του διαλύμα­τος Δ1πρέπει να προσθέσουμε σ' αυτό αέριο HCl ή στερεό NaOH; Αιτιολογήστε την απάντηση σας. γ) Υπολογίστε τον ελάχιστο αριθμό mol του HCl ή του NaOH που πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Δ1 για να αποκτήσει σταθερό κόκκινο χρώμα. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, Η: 1,0: 16 και για το CH3COOH Ka= 10-5.

**(κίτρινο – NaOH – 0,05 mol)**

1. Διαθέτουμε ένα διάλυμα Δ1 αμμωνίας (NH3) συγκέ­ντρωσης C1=0,1 Μ με pH=11,15. α) Υπολογίστε το pH του διαλύματος Δ2 που θα προ­κύψει από την αραίωση 50 mL του διαλύματος Δ1 με 50 mL νερού και γράψτε το χρώμα που θα απο­κτήσει το διάλυμα Δ2, αν προσθέσουμε σ' αυτό με­ρικές σταγόνες ενός δείκτη ΗΔ. β) Προσθέτουμε σταδιακά στο χρωματισμένο διάλυμα Δ3 διάλυμα HCl συγκέντρωσης C=0,05Μ. Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματο­ποιείται και εξετάστε το χρώμα που θα αποκτήσει το διάλυμα όταν θα έχουν προστεθεί στο Δ2: ι) 100 mL του διαλύματος HCl 0,05Μ και ii) 150mL του διαλύματος HCl 0,05Μ. Δίνεται ότι log2=0,3, η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25 °C και το χρώμα του δείκτη ΗΔ είναι κίτρινο σε διαλύματα με pH < 3,7 και μπλε σε διαλύματα με pH > 5.

**(pH=11, μπλε –μπλε , ιι) κίτρινο)**

1. Η μορφή ΗΔ ενός δείκτη δίνει κίτρινο χρώμα στο διάλυμα ενώ η μορφή Δ- δίνει κόκκινο χρώμα. Σε 400 mL διαλύματος NH3 0,1 Μ προσθέτουμε 2-3 σταγόνες δείκτη. Ποια είναι η ελάχιστη ποσότητα αέριου HCl πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα ώστε να παρατηρήσουμε μεταβολή στο χρώμα του διαλύματος; Δίνεται Κb=10-5, Kw=10-14 και για το δείκτη pKa=6. Η προσθήκη δείκτη και αέριου HCl δεν μεταβάλει τον αρχικό όγκο του διαλύματος.

**(0,04 mol)**

1. Διάλυμα CH3COOH όγκου 50mL απαιτεί για εξουδε­τέρωση 50mL διαλύματος καυστικού νατρίου 0,1 Μ. α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος του οξικού οξέος. β) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος μετά την προσθήκη: ι) 0 mL, ιι) 25mL, ιιι) 50mL, ιv) 75mL, ν) 100 mL, διαλύματος καυστικού νατρίου 0,1 Μ. Δίνονται: Για το CH3COOH Κa=10-5, log5=0,7, log3=0.48

**(0,1 Μ - ι) 3, ιι) 5. ιιι) 8,85, ιv) 12,3. ν) 12.52)**

1. Ο δείκτης ΗΔ έχει Κa=10-5. Η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα ερυθρό και η βασική κίτρινο. Σε ποια πε­ριοχή του pH το χρώμα του δείκτη αλλάζει και μετα­τρέπεται από 80% ερυθρό (δηλ. [ΗΔ]=4[Δ-]) σε 80% κίτρινο; Σε ποιες από τις παρακάτω ογκομετρήσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο δείκτης αυτός για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου; (α) Διάλυμα αμμωνίας (Kb=2· 10-5) με πρότυπο διά­λυμα HCl, (β) Διάλυμα NaNO2 (Ka= 5· 10-4) με πρότυπο διάλυμα HCl, (γ) Διάλυμα HF (Ka=7·10-4) με πρότυπο διάλυμα NaOH (δ) Διάλυμα HClO (Κa=3·10·8) με πρότυπο διάλυμα NaOH. Δίνονται: log2=0,3, log3=0,48, log5=0,7, log7=0,85

**(4,4 έως 5,6 )**

1. Όγκος διαλύματος ασθενούς οξέος ΗΑ συγκέντρωσης C M ίσος με 10 mL εισάγεται σε κωνική φιάλη και ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 1/3 Μ. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η καμπύλη της ογκομέτρησης.



α) Υπολογίστε τη συγκέντρωση C του διαλύματος του ασθενούς οξέος β) Υπολογίστε την σταθερά ιοντισμού (Ka) του οξέος ΗΑ γ) Πόσα mL διαλύματος NaOH πρέπει να προστεθούν κατά την διάρκεια της παραπάνω ογκομέτρησης στην κωνική φιάλη ώστε το διάλυμα μέσα σε αυτή να έχει pH=5;. δ) Υπολογίστε το pH στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης. ε) Αν ο δείκτης ΗΔ που χρησιμοποιήθηκε έχει KaΗΔ=10-8, υπολογίστε το λόγο λ=[Δ-]/[ΗΔ] στο ισοδύναμο σημείο.

**(C=0,5 Μ – Κa=2∙10-5 – 10mL – pH=9 – λ=10)**

1. Διαθέτουμε διάλυμα Δ άγνωστης περιεκτικότητας σε CH3COOH. 25 mL του διαλύματος αυτού ογκομετρούνται με διάλυμα NaOH 0,05 Μ και διαπιστώνεται ότι απαιτούνται 50 mL από αυτό για αλλαγή του χρώματος του δείκτη. α) Ποια η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ σε CH3COOH; β) Ποιος από τους παρακάτω δείκτες χρησιμοποιήθηκε για την παραπάνω ογκομέτρηση; ιώδες του μεθυλίου με ΚΔ1= 10-1, φαινολοφθαλεΐνη με ΚΔ2=10-9 ή βρωμοκρεσόλη με ΚΔ3=10-5. Δικαιολογείστε την επιλογή σας γ) Πόσα g στερεού CH3COOΝa πρέπει να προσθέσουμε (χωρίς μεταβολή του όγκου) σε 500 mL του διαλύματος Δ για να πάρουμε ρυθμιστικό διάλυμα με pH=5; Δεχτείτε ότι η προσθήκη του στερεού γίνεται χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Δίνονται Κa για το CH3COOH=10-5, Mr για το CH3COOΝa=82

**(0,1 M – φαινολοφθαλεΐνη – 4.1 g)**

1. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΒ όγκου 60 mL ογκομετρείται με το διάλυμα NaOH 0,1 M. Βρίσκουμε πειραματικά ότι όταν προσθέσουμε 20 mL διαλύματος NaOH στο διάλυμα του HB, προκύπτει διάλυμα με pΗ=4, ενώ, όταν προσθέσουμε 50 mL διαλύματος NaOH στο διάλυμα του HB, προκύπτει διάλυμα με pΗ=5. Να βρεθούν: α) η σταθερά ιοντισμού Κa του οξέος ΗΒ και β) το pΗ στο ισοδύναμο σημείο της πιο πάνω ογκομέτρησης.

**(Κa=5∙10-5 – 8,5)**

1. 50 mL διαλύματος NH3 C Μ (Kb=10-5) ογκομετρείται με διάλυμα HCl 0,1 Μ. Με κατάλληλο δείκτη (pKΔ≈5,5) απαιτήθηκαν 50 mL διαλύματος HCl μέχρι το τελικό σημείο της ογκομέτρησης. Να υπολογιστεί ποιες τιμές θα βρίσκαμε για την συγκέντρωση C αν χρησιμοποιούσαμε ακατάλληλους δείκτες που έπαιρναν αντίστοιχα το όξινο τους χρώμα στα παρακάτω pH α) pH=8, β) pH=7, και γ) pH=2

**(0,091 Μ – 0,099 Μ – 0,12 Μ)**

###### ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ (θέματα πανελληνίων)

1. Κατά την επίδραση υδατικού διαλύματος ΝΗ3 σε αλκυλοχλωρίδιο, σχηματίζεται ποσοτικά άλας αλκυλαμμωνίου σύμφωνα µε τη μονόδρομη αντίδραση: R - Cl + NH3 →RNH3+Cl-. Το υδατικό διάλυμα του άλατος που προκύπτει, όγκου 1 L, έχει συγκέντρωση 0,1 Μ και τιμή pH=5. α) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού Ka του οξέος RNH3+ .β) Στο παραπάνω διάλυμα προστίθενται 8 g στερεού NaOH, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος, οπότε προκύπτει νέο διάλυμα. ι) Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στο νέο διάλυμα ιι). Να υπολογίσετε την τιμή του pH του νέου διαλύματος. Δίνονται: Κw=10-14, θερμοκρασία 25 °C, Mr NaOH=40. Οι γνωστές προσεγγίσεις επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.(Θέμα 2001)
2. Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα σε θερμοκρασία 25ο C: Δ1: HCl 1M και Δ2: HCOONa 1M. α) Να υπολογίσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων. β) 50 mL του διαλύματος Δ1 αραιώνονται µε προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25ο C, έως τελικού όγκου 200 mL (διάλυμα Δ3). 100 mL του διαλύματος Δ2 αραιώνονται µε προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25ο C, έως τελικού όγκου 800 mL (διάλυμα Δ4). Τα διαλύματα Δ3 και Δ4 αναμιγνύονται σχηματίζοντας το διάλυμα Δ5. ι) Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ5; ιι) 0,15 mol HCl διαλύονται στο διάλυμα Δ5 χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, σε θερμοκρασία 25ο C, σχηματίζοντας διάλυμα Δ6. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ6; Δίνονται: Κw=10–14, ΚaΗCOOH=10–4, σε θερμοκρασία 25°C. Να ληφθούν υπόψη οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος. (Θέμα 2002)
3. Διαθέτουμε διάλυμα Δ1 που περιέχει ΗCOOH συγκέντρωσης C M. Ογκομετρούνται 50 mL του διαλύματος Δ1 µε πρότυπο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 1Μ. Για την πλήρη εξουδετέρωση του ΗCOOH απαιτούνται 100 mL διαλύματος NαΟΗ, οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα Δ2 όγκου 150 mL. α) Στο διάλυμα Δ1 να υπολογίσετε τη συγκέντρωση C M του ΗCOOH και το βαθμό ιοντισμού του. β) Τα 150 mL του διαλύματος Δ2 αραιώνονται µε νερό μέχρι όγκου 500 mL, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ3. γ) Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος διαλύματος ΚΜnO4 συγκέντρωσης 0,5M οξινισμένου µε H2SO4 , που μπορεί να αποχρωματισθεί από 200 mL του αρχικού διαλύματος Δ1; Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι υδατικά, στους 25°C και Κa (HCOOH)=2.10–4, Κw=10–14.Να γίνουν όλες οι δυνατές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος. (Θέμα 2003)
4. Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα Δ1 και Δ2. Το διάλυμα Δ1 όγκου 0,8 L περιέχει KOH συγκέντρωσης 0,25 Μ. Το διάλυμα Δ2 όγκου 0,2 L περιέχει το ασθενές οξύ ΗΑ συγκέντρωσης 1Μ. Τα δύο διαλύματα αναμειγνύονται, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3 όγκου 1 L µε pH=9. α) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού Ka του οξέος ΗΑ. β) Στο 1L του διαλύματος Δ3 διαλύουμε αέριο HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ4 που έχει συγκέντρωση ιόντων H3O+ ίση µε 5·10–6Μ. Να υπολογίσετε τον αριθμό mol του HC. που διαλύθηκαν στο διάλυμα Δ3 . Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C , όπου Κw=10–14. Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα επ. 2003)
5. Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα υδατικά διαλύματα Δ1: CH3COOH 0,1 M και Δ2: CH3COONa 0,01 M. Να υπολογίσετε: α) το pH καθενός από τα παραπάνω διαλύματα. β) το pH του διαλύματος Δ3 που προκύπτει από την ανάμιξη ίσων όγκων από τα διαλύματα Δ1 και Δ2. γ) την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμίξουμε το διάλυμα Δ1 με διάλυμα NaOH 0,2 Μ, έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 το οποίο να έχει pH= 4. Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 0C και Κa(CH3COOH)=10-5, Kw=10-14. Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος. (Θέμα 2004)
6. Υδατικό διάλυμα Δ1περιέχει ΝΗ3 µε συγκέντρωση 0,1Μ. α) Να υπολογιστούν το pH του διαλύματος Δ1και ο βαθμός ιοντισμού της ΝΗ3 στο διάλυμα αυτό. β) Σε 100 mL του διαλύματος Δ1προσθέτουμε 0,01 mol ΝaΟΗ χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού της ΝΗ3 στο διάλυμα Δ2. γ) Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να διαλυθούν σε 200 mL του διαλύματος Δ1 χωρίς μεταβολή του όγκου του, ώστε το pH του διαλύματος που προκύπτει να διαφέρει κατά 2 μονάδες από το pH του διαλύματος Δ1. Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C , όπου Κb(NH3)=10–5, Kw=10–14. Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος. (Θέμα επ. 2004)
7. Υδατικό διάλυμα (Δ1) όγκου 600 mL περιέχει 13,8 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (RCOOH, όπου R=CνΗ2ν+1, ν > 0). Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος στο διάλυμα είναι α=2 · 10-2 και το διάλυμα έχει pH=2. α) ι) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού Κa του οξέος RCOOH. ιι) Να βρείτε τον συντακτικό τύπο του οξέος RCOOH. β) Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 750 mL υδατικού διαλύματος NaOH 0,4 Μ. Το διάλυμα που προκύπτει, αραιώνεται σε τελικό όγκο 1,5 L (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2. Στο διάλυμα Δ2 προστίθενται 0,15 mol HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων Η3Ο+ και RCOO- που περιέχονται στο διάλυμα Δ3. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θ=25ο C, όπου Κw=10-14. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες C:12, Η:1, Ο:16. Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα 2005)
8. Υδατικό διάλυμα Δ1 περιέχει ασθενές οξύ ΗΑ. 50mL του διαλύματος Δ1 ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα Δ2 ΝαΟΗ συγκέντρωσης 0,2Μ. Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η καμπύλη της ογκομέτρησης:

****

Για την πλήρη εξουδετέρωση του ΗΑ απαιτούνται 50mL του διαλύματος Δ2. α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του οξέος ΗΑ στο διάλυμα Δ1. β) Στο σημείο Β της καμπύλης ογκομέτρησης έχουν προστεθεί 25mL του προτύπου διαλύματος Δ2 και το pΗ ι) του διαλύματος που προκύπτει είναι 5. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού Κα του οξέος ΗΑ. ιι) Να υπολογίσετε το pΗ του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο. γ) Υδατικό διάλυμα Δ3 ασθενούς οξέος ΗΒ 0,1Μ έχει pΗ=2,5. Ποιο από τα δύο οξέα ΗΑ, ΗΒ είναι το ισχυρότερο; Δίνονται: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25οC, όπου Κw=10-14 Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα 2006)

1. Υδατικό διάλυμα Δ1 όγκου 600 mL και ρΗ=1 περιέχει ΗCΟΟΗ συγκέντρωσης 0,5 Μ και ΗCl συγκέντρωσης *C* Μ. Ο βαθμός ιοντισμού του ΗΟΟΟΗ στο Δ1 είναι Κa=2.10- 4. α) Να υπολογίσετε: ι) τη συγκέντρωση *ο* του ΗCl στο διάλυμα Δ1 ιι) τη σταθερά Κa του ΗCΟΟΗ. β) Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 900 mL, διαλύματος ΝaΟΗ 0,4 Μ και προκύπτει διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε το ρΗ του διαλύματος Δ2. γ) Πόσα mol αερίου ΗCl πρέπει να διαλυθούν στο διάλυμα Δ2 χωρίς μεταβολή του όγκου του, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ3 με ρΗ=5. (Θέμα επ. 2006)
2. Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα τα Δ1 και Δ2. Το διάλυμα Δ1 έχει συγκέντρωση 1Μ και pΗ=12. Για το διάλυμα Δ2 ισχύει η σχέση [ΟΗ-]=108 [Η3Ο+] α) ι) Να υπολογίσετε την Κb της CH3NH2 ιι) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της CH3NH2 στο διάλυμα Δ2. β) Όγκος V1 του διαλύματος Δ1 αναμιγνύεται με όγκο V2 του διαλύματος Δ2 και προκύπτει διάλυμα Δ3 με pH=11,5 ι) Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων V1/V2, ιι) Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα Δ3. γ) Να υπολογίσετε τα mol αερίου HCl που πρέπει να προστεθούν σε 100mL του διαλύματος Δ1 (χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος) ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=5. (Θέμα 2007)
3. Υδατικό διάλυμα (Δ1) όγκου 1600 mL περιέχει 0,04 mol άλατος ΝaΑ ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ. Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 448 mL αερίου υδροχλωρίου (HCl) μετρημένα σε STP, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ2 με pH=5. α) Να υπολογίσετε: ι) τη σταθερά ιοντισμού Κa του οξέος ΗΑ, ιι) τη συγκέντρωση των ιόντων Η3Ο+ στο διάλυμα Δ1. β) Στο διάλυμα Δ2 προστίθενται 400 mL διαλύματος ΝaOH συγκέντρωσης 2,5 10−2 Μ και προκύπτει διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων Η3Ο+ στο διάλυμα Δ3. Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25οC, όπου Κw=10−14. Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα 2008)
4. Υδατικό Δ1 περιέχει ΝΗ3 συγκέντρωσης 0,1Μ. α) 100 mL του Δ1 αραιώνονται με x L νερού και προκύπτει διάλυμα Δ2 . Tο pH του Δ2 μεταβλήθηκε κατά 1 μονάδα σε σχέση με pH του Δ1. Να υπολογίσετε τον όγκο x του νερού που προστέθηκε. β) Σε 100 mL του Δ1 προστίθενται 0,4 g στερεού ΝaΟΗ, χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος, και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1 L (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε: ι) Το βαθμό ιοντισμού της ΝΗ3 στο Δ3, ιι) Το pH του Δ3. γ) Στο διάλυμα ∆3 προστίθενται 0,02 mol ΗCℓ χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ4. Να υπολογίσετε το pH του Δ4. Δίνονται: Η σταθερά ιοντισμού της ΝΗ3: Κb=10−5, H σχετική μοριακή μάζα Mr του NαΟΗ: Mr=40. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25°C, όπου Kw=10−14. (Θέμα 2009)
5. Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH3COOH 0,1M (διάλυμα Υ1) και CH3COOH 0,2M (διάλυμα Υ2). α) Να βρεθεί πόσα mL H2O πρέπει να προστεθούν σε 100mL διαλύματος Υ1, ώστε να τριπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού του CH3COOH; β) Σε 100 mL διαλύματος Y2 προσθέτουμε 100 mL διαλύματος ΝaΟΗ 0,1Μ, οπότε προκύπτει διάλυμα Υ3. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Υ3. γ). Σε 100 mL διαλύματος Y2 προσθέτουμε 100 mL διαλύματος ΝaΟΗ 0,2Μ, οπότε προκύπτει διάλυμα Υ4. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Υ4. δ) Να βρεθεί πόσα mL διαλύματος ΝaΟΗ 0,1Μ πρέπει να προστεθούν σε 101 mL του διαλύματος Υ2, ώστε να προκύψει διάλυμα Υ5 με pH=7; Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25°C, όπουKa CH 3COOH=10−5, Kw=1014 Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων δεν προκύπτει μεταβολή των όγκων των διαλυμάτων. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα 2010)
6. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH3COOH 0,1M (διάλυμα Υ1). α) Πόσα mL H2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος Υ1, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα; β)Σε 100 mL του διαλύματος Y1 προσθέτουμε 0,01 mol HCl, χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Y2. Να υπολογιστεί ο λόγος των βαθμών ιοντισμού (α1:α2) του CH3COOH στα διαλύματα Υ1 και Υ2. γ) Πόσα g στερεού ΝaΟΗ πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Y1, χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, για να αντιδράσει πλήρως (στοιχειομετρικά) με το οξύ; Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ3 που προκύπτει μετά την αντίδραση. δ) Σε 100 mL του διαλύματος Υ3 προσθέτουμε 0,005 mol HCl, χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος που προκύπτει. Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25°C, Ka(CH3COOH)=10−5, Kw=10−14. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα επ. 2010)
7. Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH3COONa 0,1M (διάλυμα A) και NaF 1M (διάλυμα B). α) Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Α; β) Πόσα mL H2O πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL του διαλύματος Α, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα; γ) Πόσα mL διαλύματος ΗCl 0,01M πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL διαλύματος Α, για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με pH=5; δ) 10 mL του διαλύματος Α αναμειγνύονται με 40 mL του διαλύματος Β και προκύπτουν 50 mL διαλύματος Γ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Γ. Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25°C, Ka CH3 COOH=10−5, Ka(ΗF)=10−4, Kw=10−14. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα 2011)
8. Διαθέτουμε τα εξής υδατικά διαλύματα: CH3COOH 2Μ (διάλυμα Α), CH3COOΚ 3Μ (διάλυμα Β) και HCl 1M (διάλυμα Γ). α) Σε 200 mL διαλύματος Β προστίθενται 400 mL H2O. Να υπολογιστεί το pH του αραιωμένου διαλύματος. β) Πόσα mL H2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Α για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα; γ) Πόσα mL διαλύματος Γ πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Α ώστε ο βαθμός ιοντισμού του CH3COOH στο διάλυμα που προκύπτει να γίνει 2∙10−5; δ) Αναμειγνύουμε 100 mL διαλύματος Α, 100 mL διαλύματος Β, 50 mL διαλύματος Γ και το διάλυμα που προκύπτει, αραιώνεται με H2Ο μέχρις όγκου 1 L. Να υπολογιστεί το pH του τελικού διαλύματος. Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25°C. Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων ο όγκος του τελικού διαλύματος ισούται με το άθροισμα των όγκων των επιμέρους διαλυμάτων. Ka=CH3COOH=10−5, Kw=10−14. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα επ. 2011)
9. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα: Διάλυμα Y1: ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA 0,1M ∆ιάλυμα Y2: NaOH 0,1M α) Αναμειγνύουμε 20 mL διαλύματος Y1 με 10 mL διαλύματος Y2, οπότε προκύπτει διάλυμα Y3 με pH=4. Να υπολογιστεί η σταθερά ιοντισμού Ka του ΗΑ. β) Σε 18 mL διαλύματος Y1 προσθέτουμε 22 mL διαλύματος Y2 και προκύπτει διάλυμα Y4. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y4. γ) Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HB όγκου 60 mL (διάλυμα Y5) ογκομετρείται με το διάλυμα Y2. Βρίσκουμε πειραματικά ότι, όταν προσθέσουμε 20 mL διαλύματος Y2 στο διάλυμα Y5, προκύπτει διάλυμα με pH=4, ενώ, όταν προσθέσουμε 50 mL διαλύματος Y2 στο διάλυμα Y5, προκύπτει διάλυμα με pH=5. Να βρεθούν: ι) η σταθερά ιοντισμού Ka του οξέος HB ιι) το pH στο ισοδύναμο σημείο της πιο πάνω ογκομέτρησης. Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25° C Kw=10−14 Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα 2012)
10. 7,4 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (Κa=10-5) διαλύονται στο νερό και το διάλυμα αραιώνεται μέχρι τα 1000 mL (διάλυμα Υ1). Το διάλυμα Υ1 βρέθηκε ότι έχει pH=3. α) ι) Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος του οξέος. ιι) Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του οξέος στο διάλυμα Υ1. β) 200 mL του διαλύματος Υ1 εξουδετερώνονται πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα στερεού Ca(OH)2. Να υπολογιστεί το pH του εξουδετερωμένου διαλύματος (διάλυμα Υ2). γ) Να υπολογιστεί η μάζα (σε g) του στερεού Ca(OH)2 που πρέπει να προστεθεί σε 440 mL διαλύματος Υ1, για να προκύψει το διάλυμα Υ3 με pH=6. δ) Να υπολογιστεί ο όγκος (σε mL) διαλύματος HCl 0,1M που πρέπει να προστεθεί σε 220 mL διαλύματος Υ3, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα. Δίνεται ότι: Ar(H)=1, Ar(C)=12, Ar(O)=16, Ar(Ca)=40, η προσθήκη του Ca(OH)2 δε μεταβάλλει τον όγκο των διαλυμάτων. όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25° C, Kw=10−14, τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα επ.2012).
11. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα: Διάλυμα Α: CH3COOH 0,2 M (Κa=10-5) Διάλυμα Β: NaOH 0,2 M Διάλυμα Γ: HCl 0,2 M α) Nα υπολογιστεί το pH του διαλύματος, που προκύπτει με ανάμειξη 50 mL διαλύματος A με 50 mL διαλύματος Β. β) 50 mL διαλύματος Α αναμειγνύονται με 100 mL διαλύματος B και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με Η2Ο μέχρι όγκου 1 L, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ. γ) Προσθέτουμε 0,15 mol στερεού NaOH σε διάλυμα, που προκύπτει με ανάμειξη 500 mL διαλύματος A με 500 mL διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Ε. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Ε. δ). Οι καμπύλες (1) και (2) παριστάνουν τις καμπύλες ογκομέτρησης ίσων όγκων διαλύματος A και ενός διαλύματος οξέος ΗΒ με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,2 Μ.



ι) Ποια καμπύλη αντιστοιχεί στο CH3COOH και ποια στο ΗΒ; ιι) Να υπολογιστεί η τιμή Κa του οξέος ΗΒ. ιιι). Να υπολογιστεί το pH στο Ισοδύναμο Σημείο κατά την ογκομέτρηση του ΗΒ. Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25 °C, Kw=10−14. Κατά την προσθήκη στερεού σε διάλυμα, ο όγκος του διαλύματος δε μεταβάλλεται. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα 2013).

1. Σε πέντε δοχεία περιέχονται τα επόμενα διαλύματα: διάλυμα ΝaΝΟ3 0,1 M, (Y1) διάλυμα ΝΗ3 0,1 M (Y2), διάλυμα ΗCl 0,1 M (Y3), διάλυμα ΝaΟΗ 0,1 M (Y4), διάλυμα ΝΗ4Cl 0,1 M (Y5) α) Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοχείο με βάση τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Δοχείο | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| pΗ | 1 | 5 | 7 | 11 | 13 |

β) Το κυριότερο όξινο συστατικό του ξινισμένου γάλακτος είναι το γαλακτικό οξύ ι) Για την ογκομέτρηση 10 mL του ξινισμένου γάλακτος απαιτούνται 5 mL διαλύματος ΝaΟΗ 0,1 Μ. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο ξινισμένο γάλα (κανένα άλλο συστατικό του γάλακτος δεν αντιδρά με ΝaΟΗ). ιι) Να προτείνετε από μία εργαστηριακή δοκιμασία για την ανίχνευση της καρβοξυλομάδας και της υδροξυλομάδας του γαλακτικού οξέος. γ) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Υ4 (ΝaOH) με το διάλυμα Υ5 (ΝΗ4Cl), ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα (Υ6) με pH=9. δ) Σε ίσους όγκους V των διαλυμάτων Υ2 (ΝΗ3 0,1 Μ) Υ4 (ΝaΟΗ 0,1 Μ) Υ6 (ΝΗ3 / ΝΗ4Cl) προστίθεται νερό όγκου x L, y L, ω L αντίστοιχα, ώστε να μεταβληθεί το pH τους κατά μία μονάδα. Να διατάξετε κατά αύξουσα σειρά τις τιμές x, y, ω και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. Δίνονται Κw=10−14 και θ=25ο C. (Θέμα 2014).

1. Δίνονται τα διαλύματα: Υ1: ΗCOOH 0,1 M με Ka (ΗCOOH)=10−4, Υ2: CΗ3COOH 1 M Ka (CΗ3COOH)=10−5, Υ3: NaOH 0,1 M α) Πόσα mL διαλύματος Υ3 πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L διαλύματος Υ1, ώστε να προκύψει διάλυμα με pΗ=4; β) Αναμειγνύονται 500 mL του διαλύματος Υ1 με 500 mL του διαλύματος Υ2, οπότε προκύπτει διάλυμα Υ4. Να υπολογίσετε το pΗ του διαλύματος Υ4. γ) Στο διάλυμα Υ4 προστίθεται περίσσεια Mg. Να υπολογίσετε τον όγκο του εκλυόμενου αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP). δ) Είναι δυνατός ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης διαλύματος HCOOH με ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα ΚMnO4 παρουσία Η2SO4; Απαιτείται δείκτης σε αυτή την περίπτωση; Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25ο C. Κw=10−14 Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα 2015).
2. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα: Y1: ΝΗ3 0,2 Μ με Κb (ΝΗ3)=10−5 Y2: ΗCl 0,4 Μ Y3: ΝaOΗ 0,1 Μ α) Αναμιγνύονται 500 mL του διαλύματος Υ1 με 500 mL του διαλύματος Y2, οπότε προκύπτει το διάλυμα Υ4. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ4. β) Σε 100 mL του διαλύματος Υ4 προστίθενται 150 mL του διαλύματος Υ3, οπότε προκύπτει διάλυμα Υ5. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ5, καθώς και τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων του διαλύματος. γ) Δύο μαθητές Α και Β ογκομέτρησαν, χωριστά ο καθένας, 25 mL του ίδιου αγνώστου διαλύματος ΝΗ3 με πρότυπο διάλυμα ΗCl 0,1 Μ. Ο μαθητής Α χρησιμοποίησε ως δείκτη φαινολοφθαλεΐνη με περιοχή pH αλλαγής χρώματος 8,2-10 και προσδιόρισε τη συγκέντρωση της ΝΗ3 στο ογκομετρούμενο διάλυμα ίση με CA. O μαθητής Β χρησιμοποίησε ως δείκτη κόκκινο του μεθυλίου με περιοχή pH αλλαγής χρώματος 4,7- 6,2 και προσδιόρισε τη συγκέντρωση της ΝΗ3 στο ογκομετρούμενο διάλυμα ίση με CΒ. ι) Ποιος μαθητής προσδιόρισε ακριβέστερα τη συγκέντρωση της ΝΗ3 στο ογκομετρούμενο διάλυμα; ιι) Ποια από τις συγκεντρώσεις CA και CΒ είναι μεγαλύτερη; ιιι) Να αναφέρετε δύο παράγοντες που γενικότερα επηρεάζουν το κατακόρυφο τμήμα μιας καμπύλης ογκομέτρησης οξυμετρίας ή αλκαλιμετρίας. Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας. Για όλα τα ερωτήματα δίνονται: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25οC. Κw=10-14 Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα επ. 2015).
3. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα: Υ1: NH3 0,1 M με pΗ=11 Υ2: CΗ3NH2 1 M με βαθμό ιοντισμού, α=2%. α) Να βρεθούν: ι) ο βαθμός ιοντισμού της NH3 ιι) η Κb της NH3 και η Κb της CΗ3NH2 ιιι) Ποια από τις δύο βάσεις είναι ισχυρότερη. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. β). Σε 200 mL του διαλύματος Υ1 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,05 Μ. Συμπληρώνουμε το διάλυμα με νερό μέχρι τελικού όγκου 1L, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ3. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ3. γ). Σε 10 mL του διαλύματος Υ2 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,05 M. Συμπληρώνουμε το διάλυμα με νερό μέχρι τελικού όγκου 250 mL, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ4. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ4. δ) Αναμιγνύουμε 100 mL διαλύματος Y1 με 100 mL υδατικού διαλύματος HCOOH 0,1 Μ, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ5. Η Κa (ΗCOOH) ισούται με 10-4 . Με βάση τα παραπάνω, αναμένεται το Υ5 να είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο; Αιτιολογήσετε την απάντησή σας Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25ο C. Kw=10-14 Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα 2016).
4. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Διάλυμα Y1 | HA | 1 M | Ka=10-6 |
| Διάλυμα Y2 | ΗΑ | 0,01Μ |
| Διάλυμα Y3 | Β(ΟΗ)x | 0,005 M | Ισχυρή βάση |

α) ι) Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ1. ιι) Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του ΗΑ. ιιι) Να υπολογιστούν οι συγκεντρώσεις όλων των ιόντων στο διάλυμα Υ1. ιv) Ποιος όγκος Η2Ο πρέπει να προστεθεί σε 150mL του διαλύματος Υ1, έτσι ώστε ο βαθμός ιοντισμού του νέου διαλύματος να είναι δεκαπλάσιος από τον βαθμό ιοντισμού του Υ1; β) Σε 100 mL του διαλύματος Υ2 προστίθενται 50mL του διαλύματος Υ3. Το ρυθμιστικό διάλυμα που προκύπτει έχει pH=6. ι) Να υπολογιστεί η τιμή του x για τη βάση Β(ΟΗ)x. ιι) Να βρείτε τον όγκο του διαλύματος Υ3 που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 50mL του διαλύματος Υ2. ιιι) Το διάλυμα που προκύπτει από την πλήρη εξουδετέρωση 100mL του διαλύματος Υ2 με την απαιτούμενη ποσότητα του διαλύματος Υ3, αραιώνεται με Η2Ο μέχρι όγκου 1000mL. Να υπολογίσετε το pH του αραιωμένου διαλύματος. Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25 ο C. Κw=10−14. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα επ. 2016 Π.Σ.)

1. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα: Υ1: Η2Ο2 17% w/v και όγκου 400 mL και Υ2: ΗI. Τα διαλύματα αναμιγνύονται, οπότε το Η2Ο2 αντιδρά πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση H2O2 (aq) + HI(aq) → I2 (s) + H2O (l) ι). Να γραφούν οι συντελεστές τις αντίδρασης ιι) Να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα στα αντιδρώντα ιιι) Να υπολογίσετε τα mol του παραγόμενου ιωδίου β) Σε δοχείο σταθερού όγκου V (δοχείο 1), που περιέχει 0,5 mol Η2, μεταφέρονται 0,5 mol από το Ι2 που παρήχθη από την παραπάνω αντίδραση. Το δοχείο θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ, οπότε το ιώδιο εξαχνώνεται (μετατρέπεται σε αέρια φάση) και αποκαθίσταται η παρακάτω χημική ισορροπία με ΚC=64. H2 (g) + I2 (g) ⮀ 2 HI(g) Να υπολογιστούν οι ποσότητες των συστατικών του αερίου μίγματος στη χημική ισορροπία. γ) Από το παραπάνω δοχείο ποσότητα ΗΙ 0,5 mol μεταφέρεται, με κατάλληλο τρόπο, σε νέο δοχείο σταθερού όγκου (δοχείο 2), που περιέχει ισομοριακή ποσότητα αέριας ΝΗ3, οπότε αποκαθίσταται σε ορισμένη θερμοκρασία η χημική ισορροπία: HI(g) + NH3 (g) ⮀NH4I(s) ι) Πώς μεταβάλλεται η θέση της χημικής ισορροπίας, αν αφαιρεθεί μικρή ποσότητα στερεού ΝΗ4Ι; Θεωρούμε ότι ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο μίγμα στο δοχείο και η θερμοκρασία δεν μεταβάλλονται με την απομάκρυνση του στερεού ΝΗ4Ι. ιι) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας δ) Πόση ποσότητα αερίου ΗΙ από το δοχείο 1 πρέπει να διαλυθεί πλήρως σε 100 mL διαλύματος ΝΗ3 συγκέντρωσης 0,1 Μ και pH=11 (Υ3), ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά δύο μονάδες; Κατά την προσθήκη του ΗΙ δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος. ε) 0,01 mol από το στερεό ΝΗ4Ι, που αφαιρέθηκε από το δοχείο 2, διαλύεται σε Η2Ο οπότε σχηματίζεται διάλυμα Υ4 όγκου 100 mL. ι) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει ιι) Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Υ4 ώστε να προκύψει διάλυμα Υ5 με pH=9; Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25οC. Kw=10-14 Ar(H)=1, Ar(O)=16 Tα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. (Θέμα 2017)
2. Μία από τις πλέον δημοφιλείς εργαστηριακές ασκήσεις για τη διδασκαλία της χημικής κινητικής περιλαμβάνει την αντίδραση: IO3-(aq ) + 5I- (aq) + 6H+ (aq)→ 3I2(s) +3H2O(l) − α) Ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας αναφέροντας τις αντίστοιχες μεταβολές των αριθμών οξείδωσης. β) Η παραπάνω αντίδραση πραγματοποιείται σε ρυθμιστικό διάλυμα CH3COOH/ CH3COONa με pH=5. Για να παρασκευαστεί το διάλυμα αυτό, εργαζόμαστε ως εξής: σε 100 mL διαλύματος CH3COOH 24% w/v προσθέτουμε στερεό CH3COONa και το διάλυμα αραιώνεται με νερό μέχρι τελικού όγκου 500 mL. Να υπολογίσετε τα γραμμάρια CH3COONa που απαιτούνται. Δίνεται για το CH3COOH ότι Ka=10-5. γ) Το ίζημα από την αντίδραση του ερωτήματος α εκπλύνεται με νερό και ξηραίνεται. 0,01 mol από το ξηρό ίζημα εισάγεται σε δοχείο όγκου V και θερμοκρασίας θ °C, που περιέχει ισομοριακή ποσότητα H2. Στη θερμοκρασία αυτή το στερεό εξαχνώνεται και αποκαθίσταται η ισορροπία: H2(g) + I2(g) ⮀ 2HI(g) με απόδοση 50%. Να υπολογίσετε πόσα επιπλέον mol Ι2 πρέπει να προστεθούν στο δοχείο, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας και του όγκου, ώστε η απόδοση της αντίδρασης να γίνει 80%. δ) Αύξηση της απόδοσης της αντίδρασης του ερωτήματος γ επιτυγχάνεται επίσης με αύξηση της θερμοκρασίας. ι) Να αιτιολογήσετε αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη. ιι) Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η σταθερά ισορροπίας Kc με την μεταβολή της θερμοκρασίας. ιιι) Να εξηγήσετε πώς επηρεάζεται η απόδοση της αντίδρασης με μείωση του όγκου του δοχείου στο μισό, υπό σταθερή θερμοκρασία. ε) Πόσα mL διαλύματος ΝΗ3 0,1 Μ απαιτούνται για την πλήρη εξουδετέρωση του ΗΙ που παρήχθη στην αντίδραση H2(g) + I2(g) ⮀ 2HI(g), όταν η απόδοση ήταν 80%. Να υπολογίσετε το pH του τελικού διαλύματος. Δίνεται για την ΝΗ3 ότι Kb=10-5. Ο όγκος του διαλύματος μετά την εξουδετέρωση ισούται με τον αρχικό όγκο του διαλύματος ΝΗ3. Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ= 25οC, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στην εκφώνηση. Κw=10-14 Τα δεδομένα του θέματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. Ar: H=1, C=12, O=16, Na=23. (Θέμα επ. 2017)