

1. Να προτείνετε 3 τρόπους παρασκευής ρυθμιστικού διαλύματος $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$
2. Να αποδείξετε την μορφή της εξίσωσης Henderson-Hasselbalch που δίνει την τιμή του pOH για ένα διάλυμα $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$
3. Να αποδείξετε ότι κατά την αραιώση ενός ρυθμιστικού διαλύματος το pH παραμένει σταθερό. (θεωρήστε ότι η εξίσωση Henderson-Hasselbalch ισχύει ΚΑΙ στο αραιωμένο διάλυμα)
4. Διαθέτουμε 2 lit διαλύματος ($\Delta 1$) HCOOH 0.1 M και HCOONa 0.3 M. Στο διάλυμα αυτό προσθέτω διάλυμα ($\Delta 2$) HCl 0.2 M. Ποια είναι η μέγιστη ποσότητα $\Delta 2$ που μπορώ να προσθέσω στο $\Delta 1$ ώστε το διάλυμα που ΘΑ προκύψει ($\Delta 3$) να συνεχίσει να είναι και αυτό ρυθμιστικό ;
5. Να κατατάξετε τα παρακάτω διαλύματα κατά αυξανόμενη τιμή pH
 - A. $\Delta/\mu\alpha \text{HCl } 2c \text{ M}$
 - B. $\Delta/\mu\alpha \text{HCOOH } 2c \text{ M}$
 - Γ. $\Delta/\mu\alpha \text{HCOONa } 2c \text{ M}$
 - Δ. $\Delta/\mu\alpha \text{HCOOH } c \text{ M} - \text{HCOONa } c \text{ M}$
 - E. $\Delta/\mu\alpha \text{HCOOH } c \text{ M} - \text{HCOONa } 2c \text{ M}$
 - ΣΤ. $\Delta/\mu\alpha \text{HCOOH } 2c \text{ M} - \text{HCOONa } c \text{ M}$
 - Z. $\Delta/\mu\alpha \text{HCOOH } 2c \text{ M} - \text{HCOONa } 2c \text{ M}$

Δίνεται ότι η $K_{\alpha(\text{HCOOH})}$ είναι της τάξης του 10^{-5}

6. $\Delta/\mu\alpha \Delta_1 : \Delta/\mu\alpha \text{HCl } C_1 \text{ M}$, με $\text{pH}_1 = 1$
 $\Delta/\mu\alpha \Delta_2 : \Delta/\mu\alpha \text{CaA}_2 C_2 \text{ M}$, με $\text{pH}_2 = 11$
 - A. Πόση είναι η συγκέντρωση C_1 του διαλύματος Δ_1
 - B. Πόση είναι η συγκέντρωση C_2 του διαλύματος Δ_2
 - Γ. Να βρεθεί το pH του διαλύματος $\Delta 3$ που προκύπτει από την ανάμιξη 2 lit του διαλύματος $\Delta 1$ με 4 lit του διαλύματος $\Delta 2$

Δίνεται : το Οξύ HA είναι ασθενές με σταθερά ιοντισμού ίση με $K_{\alpha(\text{HA})} = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$

7. $\Delta/\mu\alpha \Delta_1 : \Delta/\mu\alpha \text{NH}_3 0,2 \text{ M}$
 $\Delta/\mu\alpha \Delta_2 : \Delta/\mu\alpha \text{NH}_4\text{Br } 0,4 \text{ M}$

- A. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμίξω τα διαλύματα $\Delta 1$ και $\Delta 2$, ώστε να προκύψει διάλυμα $\Delta 3$ που να έχει $\text{pH}_3 = 9$
- B. Πόσα lit διαλύματος HCl 0,06 M πρέπει να προσθέσω σε 7 lit του διαλύματος $\Delta 3$ ώστε να προκύψει νέο ρυθμιστικό διάλυμα που θα παρουσιάζει μεταβολή pH κατά 1 μονάδα σε σχέση με το διάλυμα $\Delta 3$;

Δίνεται : για την NH_3 , $K_{\beta(\text{NH}_3)} = 2 \cdot 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

4. Μέχρι να καταναλωθεί ολόκληρη η ποσότητα του HCOONa ... άρα 3 lit διαλύματος HCl

5. ... $A < B < \Sigma T < \Delta = Z < E < \Gamma$

6. A. 0,1 M

B. 0,05 M

Γ. μετά την αντίδραση μένουν 0,2 mol HA , 0.1 mol CaCl_2 και 0,1 mol CaA_2 . Μετά τους ιοντισμούς και τις διαστάσεις προκύπτει $[\text{HA}] = [\text{A}^{2-}]_{\text{ολ}} = 0,2/6 \text{ M}$ και στο τελικό διάλυμα που είναι ρυθμιστικό προκύπτει $\text{pH} = 5$.

7. A $C_2' = 2 C_1' \Leftrightarrow V_1 = V_2$ άρα 1:1

B.... ποσότητα mole πριν την αντίδραση

$$n(\text{NH}_3) = 0.7 \text{ mol}$$

$$n(\text{NH}_4\text{Br}) = 1.4 \text{ mol}$$

$$n(\text{HCl}) = 0.06 * V_x$$

... Περίσσεια NH_3 ώστε να μείνει ρυθμιστικό

... $\Delta\text{pH} = 1$ Μείωση pH λόγω προσθήκης διαλύματος Οξέος $\Leftrightarrow \text{pH}_{\text{ΤΕΛ}} = 8$

... ρυθμιστικό Τελικά ... $20 * C_1' = C_2' + C_3' \Leftrightarrow \dots V_x = 10 \text{ lit}$

