

Ανακατέματα...

Διαθέτουμε τα παρακάτω διαλύματα σε θερμοκρασία 25°C

Δ₁: 100ml οξέος HA C=0,1M

Δ₂: 400ml άλατος NaA C=0,1M

Δ₃: 100ml οξέος HB C=0,1M

Δ₄: 400ml άλατος NaB C=0,2M

Για τα παραπάνω διαλύματα έχουμε τις εξής πληροφορίες:

A) Με ρύθμιση του PH του διαλύματος Δ₁ χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος σε οποιαδήποτε τιμή η συγκέντρωση των ιόντων $[A^-]=0,1M$

B) Αν αναμιξουμε τα Δ₂ και Δ₄ προκύπτει διάλυμα Δ₅ με PH=9.

Να βρεθούν:

i) Το PH όλων των παραπάνω διαλυμάτων.

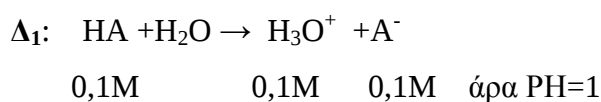
ii) Αν αναμιξουμε μέρος των διαλυμάτων Δ₃ και Δ₄ προκύπτει **μέγιστος** όγκος ρυθμιστικού διαλύματος Δ₆ με PH=5. Ποιος ο μέγιστος όγκος του ρυθμιστικού διαλύματος Δ₆;

iii) Το PH που θα προκύψει από την ανάμιξη και των τεσσάρων παραπάνω διαλυμάτων.

Δίνεται $K_w=10^{-14}$ και $\log 2=0,3$ $\log 3,5 \approx 0,5$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

i) Αν το οξύ HA ήταν ασθενές οξύ η ρύθμιση του PH σε οποιαδήποτε τιμή θα επηρέαζε άμεσα την συγκέντρωση των ιόντων του A^- . Έτσι για να είναι σταθερή η τιμή της συγκέντρωσης $[A^-]$ το οξύ HA είναι ισχυρό.



Δ₂:

Το διαλύματα Δ₂ περιέχει το άλας NaA που προέρχεται από εξουδετέρωση ισχυρής βάσης και ισχυρού οξέος άρα το PH του διαλύματος θα είναι PH=7.

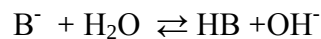
Μετά την ανάμιξη των διαλυμάτων Δ₂ και Δ₄ θα προκύψει ένα διάλυμα που θα έχει τα δύο άλατα NaA και NaB με συγκεντρώσεις αντίστοιχα:

$C_{NaA}=0,05M$ και $C_{NaB}=0,1M$.



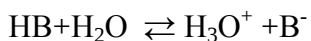
Τα ιόντα Na^+ και A^- δεν μπορούν να αντιδράσουν με το νερό μιας και προέρχονται από ισχυρά βάσεις και οξέα. Άρα το μόνο που μένει να αντιδράσει με το νερό είναι το ανιόν B^- .

Άρα το οξύ HB είναι ασθενές οξύ.



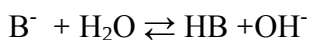
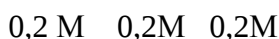
και επειδή $\text{PH}=9$ $x=10^{-5}\text{M}$ άρα $K_b=x^2/0,1-x$ ή $K_b=10^{-9}$ ή $K_a=10^{-5}$.

Δ₃



και με την βοήθεια της $K_a=\psi^2/0,1-\psi$ $\psi=10^{-3}\text{M}$ άρα $\text{PH}=3$.

Δ₄



με τη βοήθεια της $K_b=z^2/0,2-z$ $z=\sqrt{2 \cdot 10^{-5}}\text{M}$ άρα $\text{POH}=4,85$ άρα $\text{PH}=9,15$.

ii) Με βάση την γνωστή εξίσωση των ρυθμιστικών διαλυμάτων

$$\text{PH}=\text{PK}_a + \log C_\beta/C_o \quad \text{θα πρέπει } C_\beta=C_o$$

Έτσι με βάση το νόμο της αραιώσης για το HB $0,1V_1=C_oV_{ολ} \quad (1)$

Έτσι με βάση το νόμο της αραιώσης για το NaB $0,2V_2=C_\beta V_{ολ} \quad (2)$

Άρα $V_1=2V_2$ και επειδή ο μέγιστος όγκος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το Δ₃ είναι 100ml ο μέγιστος όγκος που μπορεί να έχει το Δ₆ είναι $V_{\max}=100+50=150\text{ml}$.

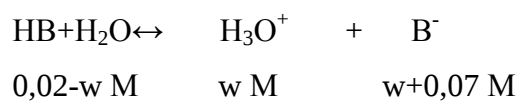
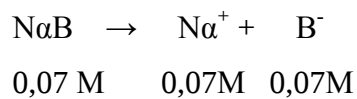
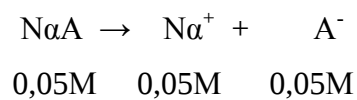
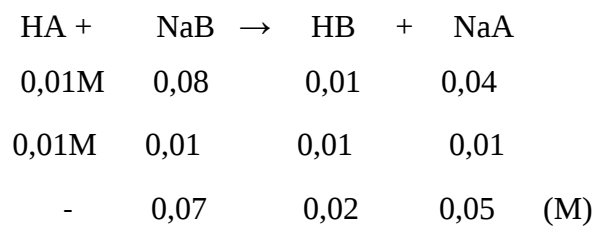
iii) Με βάση τον νόμο της αραιώσης για το κάθε σώμα στο τελικό διάλυμα θα έχουμε

HA : $\text{CaVa}=\text{Cτελ} \cdot \text{Vτελ}$ θα βρούμε $C_{\text{HA}}=0,01\text{M}$

NaA : $\text{CaVa}=\text{Cτελ} \cdot \text{Vτελ}$ θα βρούμε $C_{\text{NaA}}=0,04\text{M}$

HB : $\text{CaVa}=\text{Cτελ} \cdot \text{Vτελ}$ θα βρούμε $C_{\text{HB}}=0,01\text{M}$

NaB : $\text{CaVa}=\text{Cτελ} \cdot \text{Vτελ}$ θα βρούμε $C_{\text{NaB}}=0,08\text{M}$



Με την βοήθεια της $K_a = (w+0,07)w/0,02-w$

άρα $w = 2/7 \cdot 10^{-5}\text{M}$ άρα $\text{PH} \approx 4,5$

xristoselef@gmail.com