**Υπολογισμός pH – Διαλύματα αλάτων**

Τα άλατα είναι ιοντικές ενώσεις οι οποίες προέρχονται από την εξουδετέρωση ενός οξέος και μιας βάσης. Αυτό σημαίνει ότι στα υδατικά τους διαλύματα βρίσκονται στη διησταμένη μορφή τους (100% διάσταση) και από τη διάσταση έχουν παραχθεί ιόντα-οξέα και ιόντα-βάσεις (συζυγή της βάσης και του οξέος από τα οποία προκύπτει το άλας).

Π.χ. το ΝΗ4Cl προέρχεται από το οξύ HCl και την βάση NH3. Όταν διαλυθεί σε νερό διήσταται: ΝΗ4Cl ⟶ ΝΗ4+ + Cl-

και δίνει ιόντα ΝΗ4+ (οξύ συζυγές της ΝΗ3) και Cl- (βάση συζυγής του ΗCl). Μην ξεχνάμε ότι μπορούμε να βρούμε την Ka ενός οξέος από την Kb της συζυγούς του βάσης και το αντίθετο από την σχέση Kw = Ka Kb.

Στα άλατα διακρίνονται 4 περιπτώσεις ανάλογα με την ισχύ των οξέων και των βάσεων από τα οποία προήλθε το άλας.

**Α. Άλατα που προέρχονται από Ισχυρό οξύ και Ισχυρή βάση.**

Όπως έχει αναφερθεί ξανά όταν ένας ηλεκτρολύτης είναι ισχυρός θεωρούμε ότι η αντίδραση του είναι ποσοτική και δεν ανιχνεύεται στο διάλυμα. Κατά συνέπεια ο συζυγής του ηλεκτρολύτης είναι τόσο ασθενής που θεωρούμε ότι πρακτικά δεν αντιδρά καθόλου με το νερό. Έτσι στην περίπτωση οξέων που προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες τα ιόντα που προκύπτουν δεν αληλλεπιδρούν με τα μόρια του διαλύτη. **Το διάλυμα είναι ουδέτερο** (και στους 25◦C το pH είναι 7).

**Β. Άλατα που προέρχονται από Ισχυρό οξύ και Ασθενή βάση.**

 Τα ιόντα που είναι συζυγή του ισχυρού οξέος όπως είδαμε δεν αλληλεπιδρούν και δεν τα λαμβάνουμε υπόψιν. Ωστόσο τα ιόντα που προέρχονται από την ασθενή βάση, αν και ασθενείς ηλεκτρολύτες και τα ίδια, αντιδρούν ως οξέα με το νερό δίνοντας H3O+ και καθιστώντας το **διάλυμα όξινο**. Όσο πιο ασθενής είναι η βάση τόσο πιο ισχυρό θα είναι το συζυγές οξύ και πιο όξινο το διάλυμα.

Ο υπολογισμός του pH γίνεται όπως στα διαλύματα ασθενών οξέων, με την Ka να βρίσκεται συνήθως μέσω της Kb της συζυγούς βάσης.

**Γ. Άλατα που προέρχονται από Ασθενές οξύ και Ισχυρή βάση.**

Ισχύουν ακριβώς τα αντίθετα από την προηγούμενη περίπτωση. Μόνο τα ιόντα της συζυγούς βάσης του ασθενούς οξέος αντιδρούν με το νερό, δίνοντας ΟΗ- και κάνοντας το **διάλυμα βασικό**.

Ο υπολογισμός του pH γίνεται όπως στα διαλύματα ασθενών βάσεων, με την Kb να βρίσκεται συνήθως μέσω της  Ka του συζυγούς οξέος.

**Δ. Άλατα που προέρχονται από Ασθενές οξύ και Ασθενή βάση.**

Σε αυτή την περίπτωση στο διάλυμα δρουν συγχρόνως και τα δυο ιόντα τα μεν ως βάσεις και τα δε ως οξέα. Καθώς οι δυο αντιδράσεις είναι αλληλένδετες μέσω της ισορροπίας αυτοϊοντισμού του νερού ο υπολογισμός του pH είναι πολύπλοκος και ξεφεύγει από τους σκοπούς του βιβλίου. Αυτό που μπορούμε όμως να εκτιμήσουμε εύκολα είναι αν το διάλυμα που θα προκύψει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο. Αυτό γίνεται συγκρίνοντας την Ka του οξέος και την Kb της βάσης. Είτε η σύγκριση γίνει στις σταθερές του οξέος και της βάσης από την οποία προήλθε το άλας, είτε από τις σταθερές των ιόντων που το αποτελούν το αποτέλεσμα δεν αλλάζει αλλά σωστότερο είναι η σύγκριση των ιόντων που αποτελούν το άλας.

**Αν η Ka είναι μεγαλύτερη από την Kb** τότε η ουσία που δρα σαν οξύ έχει μεγαλύτερη τάση να αντιδράσει με το νερό παράγοντας H3O+ απ'ότι η βάση που δίνει ΟΗ-. Έτσι [H3O+]>[ΟΗ-] και **το διάλυμα είναι όξινο**.

Αντιθέτως **αν η Kb είναι μεγαλύτερη από την Ka το διάλυμα είναι βασικό.**

Τέλος αν **Ka = Kbτο διάλυμα είναι ουδέτερο**. Είναι η μόνη περίπτωση που μπορεί να υπολογιστεί το pH το οποίο είναι 7 στους 25◦C.

**Ασκήσεις**

1. Nα χαρακτηρίσετε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα αλάτων ως όξινα, βασικά ή ουδέτερα.

α. ΝaNO3    β. ΚΗSO4   γ.  ΜgF2    δ. (CH3)2NH2I   ε. ΚCN   στ. NaF   ζ. Ba(ClO4)2  η. ΝΗ4Βr

2. Nα καταταγούν κατά σειρά από το πιο όξινο στο πιο βασικό τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

1) ΝaOH 1M    2) HCl 1M    3) CH3COONa 1M   4) NH4Cl 1M   5) NaCl 1M

Nα αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3. Με δεδομένο ότι ένα υδατικό διάλυμα CH3COONH4 είναι ουδέτερο, τι θα είναι (όξινο, βασικό ή ουδέτερο):

α. ένα διάλυμα ΗCOONH4

β. ένα διάλυμα CH3COONH3CH3

γ. ένα διάλυμα CH3CH2CH2COONH3CH2CH3

4. Nα υπολογιστεί το pH υδατικού διαλύματος (CH3COO)2Ca 0,05M στους 25◦C.

Δίνεται η Ka CH3COOH = 10-5 και Kw = 10-14στους 25◦C.