**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΟΙΝΟΥ ΙΟΝΤΟΣ**

Όταν σε ένα διάλυμα υπάρχει κάποιος ασθενής ηλεκτρολύτης (οξύ ή βάση) και κάποιος ισχυρός η-

λεκτρολύτης (οξύ, βάση ή άλας) και ο ισχυρός ηλεκτρολύτης έχει κοινό ιόν με τον ασθενή ηλεκρολύ-

τη τότε η παρουσία του κοινού ιόντος επιδρά στον ιοντισμό του ασθενούς ηλεκτρολύτη. Το φαινόμε-νο αυτό ονομάζεται **επίδραση κοινού ιόντος.**

Διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

 **α) Διάλυμα ασθενούς οξέος και άλας του οξέος αυτού με ισχυρή βάση.**

 Έστω HA το ισχυρό οξύ και ΝaA το άλας του με ισχυρή βάση. Στο διάλυμα θα γίνονται οι εξής α-

ντιδράσεις:

 ΝaA → Νa+ + A- (ηλεκτρολυτική διάσταση)

 C C C Cβασ = C

 ΗΑ + Η2Ο ⇄ Η3Ο+ + Α-  (ιοντισμός ασθενούς οξέος)

Coξ  - x x x

[A-] = Cβασ+x ≈ Cβασ [AH] = Coξ - x ≈ Coξ

με την προϋπόθεση ότι έχουμε x << Cοξ. και x << Cβασ.

 Ka = [A-][Η3Ο+] / [AH] Ka = Cβασ [Η3Ο+] / Cοξ

Σε διάλυμα που περιέχει ασθενές οξύ ΗΑ με συγκέντρωση cοξ Μ και τη συζυγή βάση αυτού

Α- με συγκέντρωση cβασ Μ η συγκέντρωση των Η3Ο+ δίνεται από τον τύπο:



1. α)Να βρείτε το βαθμό ιοντισμού του CH3COOH στα ακόλουθα δύο διαλύματα και να συ- γκρίνετε τα αποτελέσματα.

β) Να συγκρίνετε τα pH των δύο διαλυμάτων.
α. CH3COOH 0,1 M
β. CH3COOH 0,1 M και CH3COONa 0,1 M
Δίνεται Ka CH3COOH = 10-5.

Λύση

α) CH3COOH + Η2Ο ⇄ Η3Ο+ + CH3COO-

 0,1 - x x x

 Κa= x2 / C x = $ \sqrt{Κ\_{a}C} $ x = $ \sqrt{0,1·10^{−5 } } $ = 10-3 M pH = 3 α = x/C ή

 α = $\sqrt{^{Κ\_{a}}/\_{C}} $ = $\sqrt{^{ 10^{−5}}/\_{0,1}}$ = 10-2

 β)

CH3COONa, → Na+ + CH3COO-

0,1 Μ 0,1Μ 0,1Μ

 CH3COOH + Η2Ο ⇄ Η3Ο+ + CH3COO-

 0,1 - x x x

 [CH3COO-] = 0,1 + x [Η3Ο+] = x [CH3COOH] = 0,1 - x

 Η Κa δεν αλλάζει γιατί είναι η ίδια θερμοκρασία.

 Ka = [CH3COO-][Η3Ο+] / [CH3COOH] = (0,1 + x)x / (0,1 + x) ≈ 0,1x / 0,1 = x = 10-5

 x = 10-5 M pH = 5

 α = x/C = 10-5 / 0,1 = 10-4

 Η ύπαρξη του κοινού ιόντος: Α- έχει σαν αποτέλεσμα η ισορροπία ιοντισμού του ασθενούς οξέος να μετατοπίζεται προς τα’ αριστερά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα αν προσθέσουμε στερεό ΝaA σε διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ:

 α) ελαττώνεται ο βαθμός ιοντισμού του ΗΑ,

 β) αυξάνεται το pH του διαλύματος.

1. Ποιος είναι ο βαθμός ιοντισμού του ΗF:
 α) Σε διάλυμα HF 1 M;
 β) Σε διάλυμα που περιέχει HF 1Μ και NaF 1 Μ;
 γ) Να βρεθεί το pH των δύο προηγούμενων διαλυμάτων.
Δίνεται: Ka HF = 10-4

 Λύση

 ΗF + Η2Ο ⇄ Η3Ο+ + F-

 1 - x x x

 Κa= x2 / C x = $ \sqrt{Κ\_{a}C} $ x = $ \sqrt{1·10^{−4 } }$ = 10-2M pH = 2

 α = x/C = 10-2 /1 = 10-2

 NaF → Na+ + F-  Cb = 1M

1Μ 1Μ 1

 ΗF + Η2Ο ⇄ Η3Ο+ + F-

 1 - x’ x’ x’ Ka = Cβασ [Η3Ο+] / Cοξ



x =

 x’ = 10-4 · 1/1 = 10-4 M pH’ = 4

 α’ = x’/C = 10-4/1 = 10-4

Λόγω Ε.Κ.Ι. η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά άρα ↓x και ↑pH , ↓α

(α = x/C το C δεν αλλάζει με την Ε.Κ.Ι.)

**β) Διάλυμα ασθενούς βάσεως και άλας της βάσης αυτής με ισχυρό οξύ.**

 Έστω η ΝΗ3 και ΝaCl το άλας του με ισχυρή βάση. Στο διάλυμα θα γίνονται οι εξής α-

ντιδράσεις:

 NH4Cl → NH4+ + Cl- (ηλεκτρολυτική διάσταση)

 C C = Cοξ C

 ΝΗ3 + Η2Ο ⇄ NH4+ + OH-  (ιοντισμός ασθενούς βάσεως)

 Cβασ. - x x x

 [NH4+] = Cοξ + x ≈ Cοξ [ΝΗ3] = Cβασ. - x ≈ Cβασ.

 Κb = [NH4+] [OH-] / [ΝΗ3] Kb = Cοξ x / Cβασ. x =

1. Ποιος ο βαθμός ιοντισμού της ΝΗ3 και ποιο το pH του διαλύματος που περιέχει:

α) ΝΗ3 0,1 Μ και

β) ΝΗ3 0,1 Μ και NH4Cl 0,1 M;

 Δίνονται Kb = 10-5 και Kw = 10-14.

 Λύση

α)

 ΝΗ3 + Η2Ο ⇄ NH4+ + OH-

 0,1 - x x x

 Kb = x2 / 0,1 x = $ \sqrt{Κ\_{b}0,1} $ = $ \sqrt{ 10^{−5}0,1}$ = 10-3 M pOH = 3 pH = 14 = 3 = 11

 α = x/C = 10-3’0,1 = 10-2

 β)

 NH4Cl → NH4+ + Cl-

 C C = Cοξ C

 ΝΗ3 + Η2Ο ⇄ NH4+ + OH-

 Cβασ. - x’ x’ x’



 x’ = = 10-5 0,1/0,1 = 10-5 pOH’ = 5 pH’ = 14 - 5 = 9

 α’ = x’/C = 10-5/0,1 = 10-4

 Η ύπαρξη του κοινού ιόντος: NH4+ έχει σαν αποτέλεσμα η ισορροπία ιοντισμού της ασθενούς βάσεως να μετατοπίζεται προς τα’ αριστερά. Έτσι κατά την προσθήκη στερεού ΝΗ4Cl σε διάλυμα ΝΗ3 :

 α) ελαττώνεται ο βαθμός ιοντισμού της ΝΗ3,

 β) ελαττώνεται το pH του διαλύματος (το διάλυμα γίνεται ποιο βασικό)

1. α) Διάλυμα ΝΗ3 1Μ έχει pH = 11,5. Ποιός ο βαθμός ιοντισμού και η Κb της ΝΗ3;

 β) Διάλυμα περιέχει που ΝΗ3 1Μ και ΝΗ4ΝΟ3 C M έχει pH = 10. Ποιά είναι η τιμή της

 συγκέντρωσης C;

 Kαι τα δύο διαλύματα είναι στους 25οC.

 Λύση

 α)

 ΝΗ3 + Η2Ο ⇄ NH4+ + OH-

 1 - x x x

 pOH = 14 - pH = 14 - 11,5 = 2,5 x = 10-2,5 M

 α = x/C = 10-2,5/1 = 10-2,5

Kb = x2 / 1 = (10-2,5)2/1 = 10-5 (Kb / C = 10-5 / 0,1 = 10-4 < 0,01)

 β)

 NH4ΝΟ3 → NH4+ + ΝΟ3-

 C C = Cοξ C

 ΝΗ3 + Η2Ο ⇄ NH4+ + OH-

 Cβασ. - x’ x’ x’

 pOH = 14 - pH = 14 - 10 = 4

 x’ = 10-4 M



 x’ = = Cοξ = Κb Cβασ / [OH-] = 10-5 1/10-4 = 0,1 M

 α = x’ / 0,1 = 10-4 / 0,1 = 10-3

 **γ) Διάλυμα ενός ασθενούς οξέος και ενός ισχυρού οξέος.**

Έστω το ασθενές οξύ είναι το ΗΑ και το ισχυρό οξύ είναι το ΗCl. Στο διάλυμα θα γίνονται οι εξής

αντιδράσεις:

 ΗΑ + Η2Ο ⇄ Η3Ο+ + Α-  (ιοντισμός ασθενούς οξέος)

ΗCl + Η2Ο → Η3Ο+ + Cl-  (ιοντισμός ισχυρού οξέος)

1. Να βρείτε τον βαθμό ιοντισμού (α) και το pH στα εξής διαλύματα:

 α) Διάλυμα CH3COOH 0,1 Μ.

 β) Διάλυμα που περιέχει CH3COOH 0,1 Μ και ΗCl 0,1M.

 Δίνεται Κa(CH3COOH) = 10-5 .

 Λύση

α) CH3COOH + Η2Ο ⇄ Η3Ο+ + CH3COO-

 0,1 - x x x

 Κa= x2 / C x = $ \sqrt{Κ\_{a}C} $ x = $ \sqrt{0,1·10^{−5 } } $ = 10-3 M pH = 3

α = x/C = 10-3/0,1 = 10-2 ή

 α = $\sqrt{^{Κ\_{a}}/\_{C}} $ = $\sqrt{^{ 10^{−5}}/\_{0,1}}$ = 10-2

β) ΗCl + Η2Ο → Η3Ο+ + Cl- (ισχυρό οξύ)

 0,1 0,1 0,1

 CH3COOH + Η2Ο ⇄ Η3Ο+ + CH3COO-

 0,1 - x’ x’ x’

 [Η3Ο+] = 0,1 + x’ ≈ 0,1 M άρα pH = 1 (το pH καθορίζεται από τη συγκέντρωση του ισχυρού οξέος)

 [CH3COOH] = 0,1 - x’ ≈ 0,1 M

 Ka = [CH3COO-][Η3Ο+] / [CH3COOH] = x’0,1/0,1 = 10-5 x’ = 10-5

 α’ = x’ / 0,1 = 10-5 / 0,1 = 10-4

 ΕΚΙ : ελαττώνεται ο βαθμός ιοντισμού γιατί το κοινό ιόν Η3Ο+ μετατοπίζει την ισορροπία προς τα αριστερά.

 α) Το pH καθορίζεται από τη συγκέντρωση του ισχυρού οξέος.

 β) Η ύπαρξη του κοινού ιόντος: Η3Ο+ έχει σαν αποτέλεσμα η ισορροπία ιοντισμού του ασθενούς οξέος μετατοπίζεται προς τ’ αριστερά. Έτσι ελαττώνεται ο βαθμός ιοντισμού του ασθενούς οξέος.

 **δ) Διάλυμα μιας ασθενούς βάσης και μιας ισχυρής βάσης (ΝaOH).**

Έστω ότι η ασθενής βάση είναι η ΝΗ3 και η ισχυρή βάση το NaOH. Στο διάλυμα θα γίνονται οι εξής αντιδράσεις:

 ΝΗ3 + Η2Ο ⇄ NH4+ + OH-  (ιοντισμός ασθενούς βάσεως)

ΝaOH → Na+ + OH- (διάσταση ισχυρής βάσεως)

1. α) Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού της ΝΗ3 σε διάλυμα ΝΗ3 0,2Μ.

 β) Να υπολογίσετε το pH και το βαθμό ιοντισμού της ΝΗ3 σε διάλυμα που περιέχει 0,2Μ ΝΗ3 και

0,1Μ ΝaOH.

 Δίνονται: Κb(ΝΗ3) = 2·10-5 Κw = 10-14 .

 Λύση

 α)

ΝΗ3 + Η2Ο ⇄ NH4+ + OH-

 0,2 - x x x

 pOH = -log2·10-3 =-log2+(-log(-3) = -log2 + 3

Kb = x2 / 0,2 x = $ \sqrt{Κ\_{b}0,2} $ = $ \sqrt{2 10^{−5}0,2}$ = 2·10-3 M Κb/C =

 α = x / C = x / 0,2 = 2·10-3 / 0,2 = 10-2

ή Kb = x2 / C Kb = (αC)2 / C α = $\sqrt{^{Κ\_{b}}/\_{C}} $ = $\sqrt{^{2 ·10^{−5}}/\_{0,2}}$ = 10-2

 β)

 ΝaOH → Na+ + OH-

 0,1 0,1 0,1

 ΝΗ3 + Η2Ο ⇄ NH4+ + OH-

 0,2 - x’ x’ x’

 [OH-] = 0,1 + x’ ≈ 0,1 pOH = 1 pH = 14 - 1 = 13

 Kb = [NH4+][OH-] / [ΝΗ3] = x’0,1 / 0,2 = 2·10-5  x = 2·10-5 M

 α’ = x / C α΄ = 2·10-5 / 0,2 = 10-4