



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

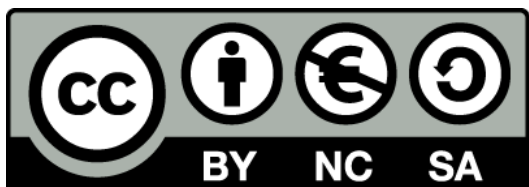
ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

ΜΑΘΗΜΑ: «ΧΗΜΕΙΑ II»

Β΄ ΕΞΑΜΗΝΟ (ΕΑΡΙΝΟ)

Διδάσκουσα: ΣΟΥΠΙΩΝΗ
ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ

ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

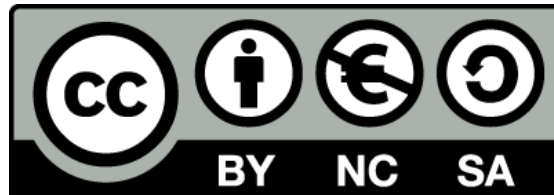
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.
- Αναφορά-Μη-Εμπορική Χρήση-Παρόμοια Διανομή



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



6. ΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

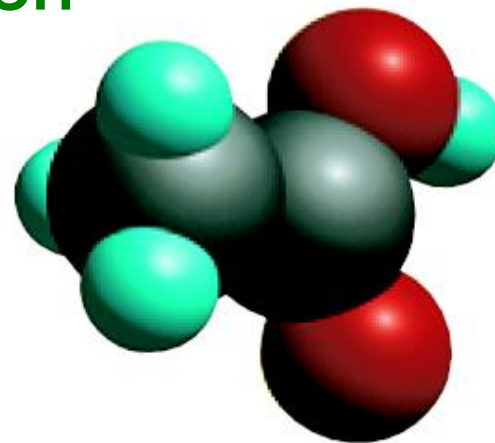
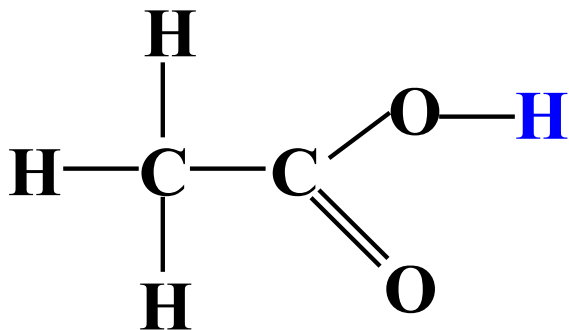
- Ισορροπίες ιοντισμού οξέων
- Πολυπρωτικά οξέα
- Ισορροπίες ιοντισμού βάσεων
- Οξεοβασικές ιδιότητες διαλυμάτων αλάτων
- Επίδραση κοινού ιόντος
- Ρυθμιστικά διαλύματα
- Καμπύλες ογκομέτρησης οξέος-βάσης

Ιοντισμός ασθενών μονοπρωτικών οξέων και βάσεων

★ Ιοντισμός ή διάσταση ασθενούς οξέος HA στο νερό:



Η δομή του οξικού οξέος, CH_3COOH



Συντακτικός τύπος
του οξικού οξέος

Μοντέλο του οξικού οξέος
φτιαγμένο από υπολογιστή

★ Ιοντισμός οξικού οξέος:



Ιοντισμός ασθενών μονοπρωτικών οξέων και βάσεων

★ Διάσταση ασθενούς οξέος HA στο νερό:



Σταθερά διαστάσεως
ή σταθερά ιοντισμού οξέος, K_a

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

★ Διάσταση ασθενούς βάσεως B στο νερό:



Σταθερά διαστάσεως
ή σταθερά ιοντισμού βάσεως, K_b

$$K_b = \frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^-]}{[\text{B}]}$$

Βαθμός διαστάσεως
ή βαθμός ιοντισμού α

$$\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]} \times 100\%$$

Άσκηση

Υπολογισμός συγκεντρώσεων ιόντων και αδιάστατων μορίων σε διάλυμα ασθενούς οξέος

Υπολογίστε τις συγκεντρώσεις όλων των χημικών ειδών που υπάρχουν σε ένα διάλυμα νιτρώδους οξέος, HNO_2 , $0,036 \text{ M}$.
Δίνεται $K_a = 4,5 \times 10^{-4}$

Το HNO_2 , ως ασθενές οξύ, δίσταται εν μέρει:



Ζητείται ο υπολογισμός των $[\text{HNO}_2]$, $[\text{NO}_2^-]$, $[\text{H}_3\text{O}^+]$ και $[\text{OH}^-]$.

Η έκφραση για τη σταθερά K_a είναι

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} = 4,5 \times 10^{-4}$$



Άσκηση

Έστω ότι στη θέση ισορροπίας $[\text{H}_3\text{O}^+] = x$

Συγκεντρώσεις (M)	HNO_2	+	H_2O	\rightleftharpoons	H_3O^+	+	NO_2^-
Αρχικές	0,036				0		0
Μεταβολές	-x				+x		+x
Ισορροπία	(0,036-x)				x		x

Αντικαθιστούμε τις συγκεντρώσεις στην έκφραση της K_a :

$$K_a = \frac{x^2}{0,036 - x} = 4,5 \times 10^{-4}$$

ΠΡΟΣΟΧΗ: $C / K_a < 100 \Rightarrow$ η προσέγγιση $0,036 - x \approx 0,036$ δεν ισχύει !!!

\Rightarrow λύνουμε την εξίσωση: $x^2 + 4,5 \times 10^{-4} x - 1,62 \times 10^{-5} = 0$

$\Rightarrow x = 3,8 \times 10^{-3} \text{ M}$ (η αρνητική τιμή απορρίπτεται)

$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{NO}_2^-] = 3,8 \times 10^{-3} \text{ M}$

$[\text{HNO}_2] = (0,036 - 0,0038) \text{ M} = 0,0322 \text{ M}$ και

$[\text{OH}^-] = (1,0 \times 10^{-14} / 3,8 \times 10^{-3}) \text{ M} = 2,6 \times 10^{-12} \text{ M}$

Άσκηση

Υπολογίστε τις συγκεντρώσεις όλων των χημικών ειδών, που υπάρχουν σε υδατικό διάλυμα συγκεντρώσεως $0,15\text{ M}$ της ασθενούς βάσεως αιθανολαμίνης, $\text{HOC}_2\text{H}_4\text{NH}_2$, αν γνωρίζετε ότι το pH του διαλύματος είναι $11,34$. Πόση είναι K_b της αιθανολαμίνης;

Ρυθμιστικά διαλύματα

❖ Επίδραση κοινού ιόντος είναι η μετατόπιση μιας ιοντικής ισορροπίας, η οποία προκαλείται από την προσθήκη μιας ένωσης που παρέχει στο διάλυμα ένα ιόν όμοιο με αυτά που συμμετέχουν στην ισορροπία. Π.χ.



Αν σε αυτό το διάλυμα προσθέτουμε $\text{HCl}(\text{aq})$ (ιόντα H_3O^+) ή CH_3COONa (δηλαδή ιόντα CH_3COO^-), τότε η ισορροπία θα μετατοπισθεί προς τα αριστερά (αρχή του Le Chatelier)



★ Ο βαθμός ιοντισμού του οξικού οξέος ελαττώνεται με την προσθήκη ενός ισχυρού οξέος.

Ο περιορισμός του ιοντισμού του οξικού οξέος από $\text{HCl}(\text{aq})$ ή CH_3COONa αποτελεί παράδειγμα επίδρασης κοινού ιόντος.

Ρυθμιστικά διαλύματα

☆ Ρυθμιστικό διάλυμα είναι ένα διάλυμα που χαρακτηρίζεται από την ικανότητα να ανθίσταται σε μεταβολές του pH όταν προστίθενται σε αυτό περιορισμένες ποσότητες οξέος ή βάσης.

↳ Σύσταση

Ένα ρ.δ. πρέπει να περιέχει δύο συστατικά: ένα που να μπορεί να **εξουδετερώνει οξέα** και ένα που να μπορεί να **εξουδετερώνει βάσεις**. Όμως σε καμιά περίπτωση δεν θα πρέπει το ένα συστατικό να εξουδετερώνει το άλλο.

❖ Την απαίτηση αυτή για ρυθμιστική δράση δεν ικανοποιεί κανένα μίγμα ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, παρά μόνο μίγματα

ασθενούς οξέος με τη συζυγή βάση του ($\text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{COO}^-$)
ή ασθενούς βάσεως με το συζυγές οξύ της ($\text{NH}_3 - \text{NH}_4^+$).

Ρυθμιστικά διαλύματα

Δράση

Έστω το ρυθμιστικό ζεύγος HA – NaA

Ισορροπία διασπάσεως του HA: $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

(α) Προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH:



[HA] και [A⁻] μεγάλες σε σχέση με την ποσότητα OH⁻ ⇒
ο λόγος [HA]/[A⁻] πρακτικά αμετάβλητος ⇒ pH σχεδόν σταθερό

(β) Προσθήκη μικρής ποσότητας HCl(aq):



[HA] και [A⁻] μεγάλες σε σχέση με την ποσότητα H₃O⁺ ⇒
ο λόγος [HA]/[A⁻] πρακτικά αμετάβλητος ⇒ pH σχεδόν σταθερό

Εξίσωση Henderson - Hasselbach

Έστω το ρυθμιστικό ζεύγος HA – NaA

Ισορροπία διαστάσεως του HA: $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

$$\Rightarrow -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log K_a - \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \quad \text{ή} \quad \text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{άλας}]}{[\text{οξύ}]}$$

Εξίσωση Henderson – Hasselbach

Δύο προσεγγίσεις:

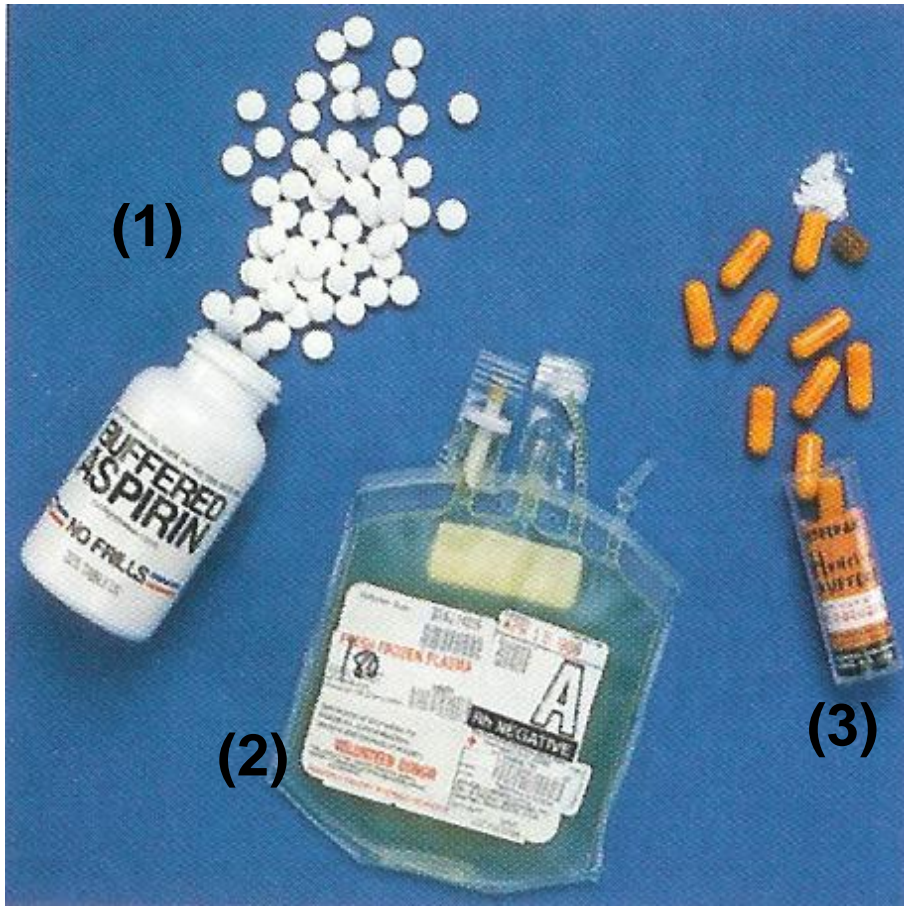
$[\text{HA}] \approx [\text{οξύ}]$ και $[\text{A}^-] \approx [\text{άλας}]$

Ρυθμιστική χωρητικότητα ενός ρ.δ.

Αποδεικνύεται ότι ένα ρ.δ. μπορεί να παρασκευασθεί με οποιαδήποτε τιμή pH μεταξύ $\text{p}K_a - 1$ και $\text{p}K_a + 1$.

Ρυθμιστικά διαλύματα

Τρία κοινά παραδείγματα ρυθμιστικών συστημάτων



(1) Πολλά φάρμακα δρουν ρυθμιστικά για μείωση πεπτικών διαταραχών.

(2) Πολλά σωματικά υγρά περιέχουν δραστικά ρυθμιστικά συστήματα (π.χ. ο ρυθμιστικός συνδυασμός H_2CO_3 και HCO_3^- διατηρεί το pH του αίματος σταθερό $\sim 7,4$).

(3) Για την παρασκευή ρ.δ. στο εργαστήριο χρησιμοποιούνται έτοιμες κάψουλες.

Άσκηση

Υπολογισμός του pH ενός ρυθμιστικού διαλύματος

Ένα ρυθμιστικό διάλυμα παρασκευάζεται με προσθήκη
45,0 mL NaF 0,15 M σε 35,0 mL HF 0,10 M.

Πόσο είναι το pH του τελικού διαλύματος;

Ολικός όγκος ρ.δ. = 0,045 L + 0,035 L = 0,080 L

Τα moles των HF και F⁻ στο ρ.δ. είναι:

moles HF = 0,10 M × 0,035 L = 0,0035 mol

moles F⁻ = 0,15 M × 0,045 L = 0,00675 mol

Οι συγκεντρώσεις των HF και F⁻ στο ρ.δ είναι

$$[\text{HF}] = \frac{[0,0035 \text{ mol}]}{[0,080 \text{ L}]} = 0,044 \text{ M}$$

$$[\text{F}^-] = \frac{[0,00675 \text{ mol}]}{[0,080 \text{ L}]} = 0,084 \text{ M}$$



Άσκηση

Εφαρμόζουμε την εξίσωση των Henderson – Hasselbach:

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{άλας}]}{[\text{οξύ}]}$$

$$\text{p}K_a = -\log(6,8 \times 10^{-4}) = 3,17$$

$$[\text{άλας}] = [\text{F}^-] = 0,084 \text{ M}$$

$$[\text{οξύ}] = 0,044 \text{ M}$$

Με αντικατάσταση αυτών των τιμών, λαμβάνουμε:

$$\text{pH} = 3,17 + \log \frac{0,084}{0,044} = 3,17 + 0,28 = 3,45$$

Ιοντισμός πολυπρωτικών οξέων

1. Διάσταση φωσφορικού οξέος:



$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]} = 7,1 \times 10^{-3}$$

2. Διάσταση διυδρογονοφωσφορικού ιόντος:



$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 6,3 \times 10^{-8}$$

3. Διάσταση υδρογονοφωσφορικού ιόντος:



$$K_{a3} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{HPO}_4^{2-}]} = 4,2 \times 10^{-13}$$

$$K_{a1} \gg K_{a2} \gg K_{a3}$$

Άσκηση

Υπολογισμός συγκεντρώσεων ιόντων σε διάλυμα διπρωτικού οξέος

Το ανθρακικό οξύ, H_2CO_3 , ανευρίσκεται σε πολλά σωματικά υγρά (από διαλυμένο CO_2).

(α) Υπολογίστε τη συγκέντρωση του ιόντος υδρονίου σε διάλυμα H_2CO_3 $5,45 \times 10^{-4} \text{ M}$.

(β) Πόση είναι η συγκέντρωση του CO_3^{2-} ;

$K_{a2} = 4,8 \times 10^{-11} \ll K_{a1} = 4,3 \times 10^{-7}$
 $\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]$ μόνο από τον πρώτο ιοντισμό

Συγκεντρώσεις (M)	$\text{H}_2\text{CO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(aq) + \text{HCO}_3^-(aq)$		
Αρχικές	$5,45 \times 10^{-4}$	0	0
Μεταβολές	-x	+x	+x
Ισορροπία	$(5,45 \times 10^{-4} - x)$	x	x

$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} = \frac{x^2}{5,45 \times 10^{-4} - x} = 4,3 \times 10^{-7}$$



Άσκηση

$$C_{\alpha}/K_{\alpha 1} = 5,45 \times 10^{-4}/4,3 \times 10^{-7} \gg 100$$

$$\Rightarrow (5,45 \times 10^{-4} - x) \cong 5,45 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow x^2 = 2,344 \times 10^{-10} \Rightarrow x = 1,5 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow x = [\text{H}_3\text{O}^+] \cong [\text{HCO}_3^-] = 1,5 \times 10^{-5} \text{ M}$$

H_3O^+ και HCO_3^- : περίπου ίδιες με τις προηγούμενες

Συγκεντρώσεις (M)	$\text{HCO}_3^-(aq)$	$+ \text{H}_2\text{O}(\ell)$	\rightleftharpoons	$\text{H}_3\text{O}^+(aq)$	$+ \text{CO}_3^{2-}(aq)$
Αρχικές	$1,5 \times 10^{-5}$			0	0
Μεταβολές	-z			+z	+z
Ισορροπία	$(1,5 \times 10^{-5}) - z$			$(1,5 \times 10^{-5}) + z$	z

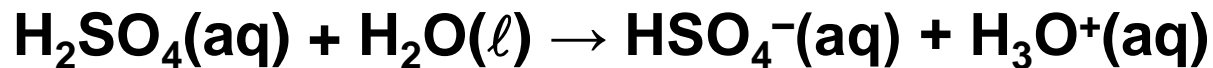
$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]} = \frac{(1,5 \times 10^{-5} + z)z}{(1,5 \times 10^{-5}) - z} = 4,8 \times 10^{-11}$$

$$K_{a2} \ll \quad \Rightarrow \quad (1,5 \times 10^{-5}) - z \cong 1,5 \times 10^{-5} \text{ και } (1,5 \times 10^{-5}) + z \cong 1,5 \times 10^{-5}$$

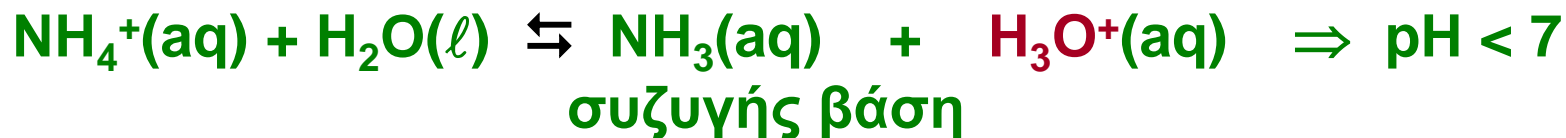
$$\Rightarrow z \cong K_{a2} \Rightarrow z = [\text{CO}_3^{2-}] \cong 4,8 \times 10^{-11} \text{ M}$$

Όξινη βροχή

Τα αέρια των καυσαερίων, όπως το SO_2 , αντιδρούν με τα αέρια της ατμόσφαιρας και τους υδρατμούς σύμφωνα με τις αντιδράσεις:



Υδρόλυση



↳ Υδρόλυση: η αντίδραση ιόντος με H_2O και η παραγωγή του συζυγούς οξέος και ιόντων OH^- ή της συζυγούς βάσεως και ιόντων H_3O^+ .

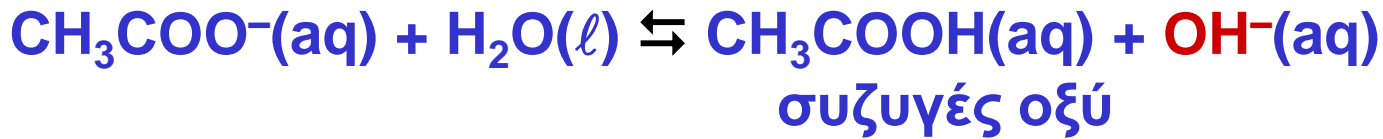
Υδρόλυση

Πώς προβλέπουμε αν το διάλυμα ενός άλατος είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο;

1. Άλας από ισχυρή βάση και ισχυρό οξύ (π.χ. NaCl):
δεν υδρολύεται ούτε το κατιόν ούτε το ανιόν $\Rightarrow \text{pH} = 7$
2. Άλας από ισχυρή βάση και ασθενές οξύ (π.χ. CH_3COONa):
υδρολύεται το ανιόν και παράγει ιόντα $\text{OH}^- \Rightarrow \text{pH} > 7$
3. Άλας από ασθενή βάση και ισχυρό οξύ (π.χ. NH_4Cl):
υδρολύεται το κατιόν και παράγει ιόντα $\text{H}_3\text{O}^+ \Rightarrow \text{pH} < 7$
4. Άλας από ασθενή βάση και ασθενές οξύ (π.χ. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$):
υδρολύεται τόσο ανιόν όσο και το κατιόν \Rightarrow
 - (α) $\text{pH} < 7$, αν $K_a > K_b$
 - (β) $\text{pH} > 7$, αν $K_a < K_b$(π.χ. NH_4CHCO_2 : $K_a = 5,6 \times 10^{-10} > K_b = 5,9 \times 10^{-11}$)

Υδρολύση

Πώς υπολογίζουμε το pH ενός διαλύματος άλατος του οποίου υδρολύεται το κατιόν ή το ανιόν, π.χ. CH_3COONa



$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{K_w}{K_\alpha} = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} = 5,6 \times 10^{-10}$$

K_h = σταθερά υδρολύσεως

Από την έκφραση της K_h , και εφόσον γνωρίζουμε την αρχική συγκέντρωση του άλατος, υπολογίζουμε τη συγκέντρωση $[\text{OH}^-]$, από αυτήν το pOH και τέλος το pH.

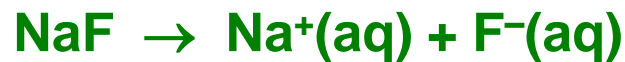
Άσκηση

Υπολογισμός του pH διαλύματος άλατος

Η φθορίωση του πόσιμου νερού συνίσταται στην προσθήκη σε αυτό μικρών ποσοτήτων φθοριδίων, όπως π.χ. το NaF.

Υπολογίστε το pH διαλύματος φθοριδίου του νατρίου, NaF, συγκεντρώσεως 0,095 M.

Το NaF ως ισχυρός ηλεκτρολύτης δίσταται πλήρως στο νερό:



Τα ιόντα $\text{F}^-(\text{aq})$ υδρολύονται, επειδή το HF είναι ασθενές οξύ με $K_a = 6,8 \times 10^{-4}$.

Συγκεντρώσεις (M)	$\text{F}^-(\text{aq})$	+	H_2O	\rightleftharpoons	HF	+	OH^-
Αρχικές	0,095				0		0
Μεταβολές	-x				+x		+x
Ισορροπία	0,095 - x				x		x



Άσκηση

$$K_h = \frac{[\text{HF}][\text{OH}^-]}{[\text{F}^-]} = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{6,8 \times 10^{-4}} = 1,5 \times 10^{-11}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{0,095 - x} = 1,5 \times 10^{-11}$$

$$K_h \text{ πολύ μικρή} \Rightarrow 0,095 - x \cong 0,095 \Rightarrow x = 1,2 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 1,2 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = 6 - \log 1,2 = 5,92 \Rightarrow \text{pH} = 14,00 - 5,92 = 8,08$$

Ογκομετρήσεις οξέος - βάσεως

Ογκομετρική ανάλυση ή απλά ογκομέτρηση είναι η διαδικασία προσδιορισμού της συγκέντρωσης ενός διαλύματος ουσίας A με τη βοήθεια ενός άλλου διαλύματος ουσίας B γνωστής συγκέντρωσης.

Πρότυπο διάλυμα σε μια ογκομέτρηση λέγεται το διάλυμα της ουσίας B του οποίου η συγκέντρωση είναι επακριβώς γνωστή.

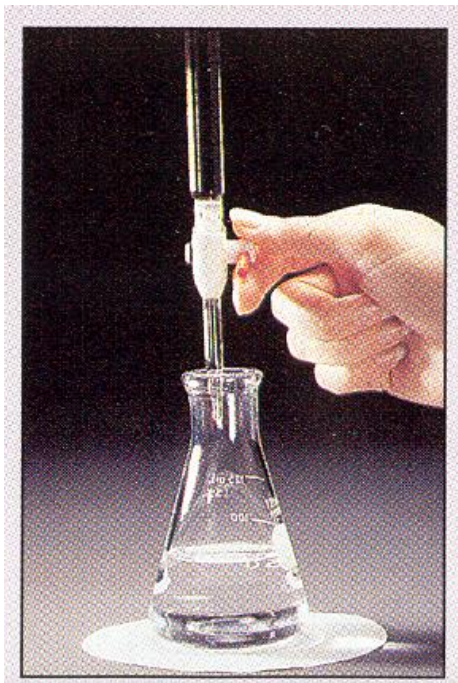
Προχοΐδα είναι ένας γυάλινος σωλήνας βαθμονομημένος έτσι ώστε να μετρά τον όγκο υγρού που παρέχεται μέσω μιας στρόφιγγας.

Ισοδύναμο σημείο είναι το σημείο της ογκομέτρησης στο οποίο έχουν αντιδράσει στοιχειομετρικά ισοδύναμες ποσότητες προτύπου διαλύματος και ογκομετρούμενης ουσίας.

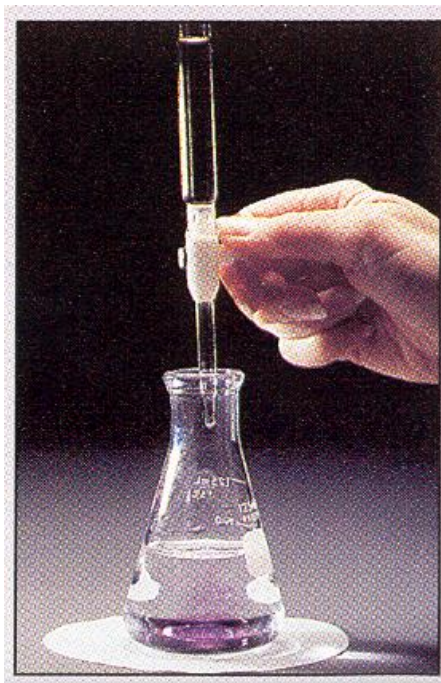
Καμπύλη ογκομετρήσεως ή καμπύλη pH είναι μια γραφική παράσταση του pH ενός διαλύματος έναντι του όγκου του προστιθέμενου προτύπου διαλύματος.

Ογκομετρήσεις οξέος - βάσεως

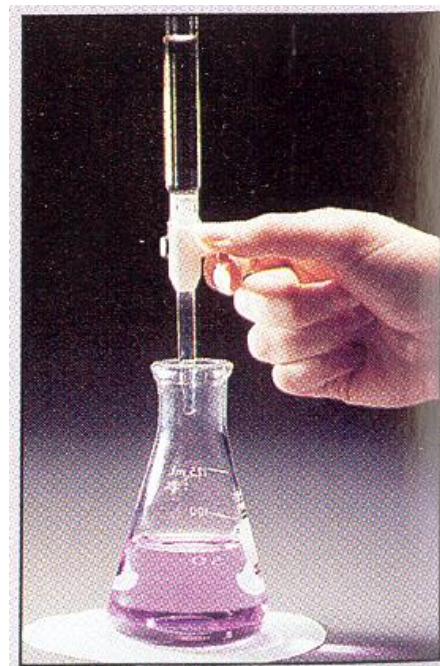
Ογκομέτρηση μιας άγνωστης ποσότητας HCl(aq) με πρότυπο διάλυμα NaOH(aq) παρουσία δείκτη φαινολοφθαλεΐνης



Κωνική φιάλη με οξύ ορισμένου όγκου αλλά άγνωστης συγκέντρωσης + δείκτης (άχρωμο)
Προσθήκη πρότυπου δ. NaOH από προχοΐδα.

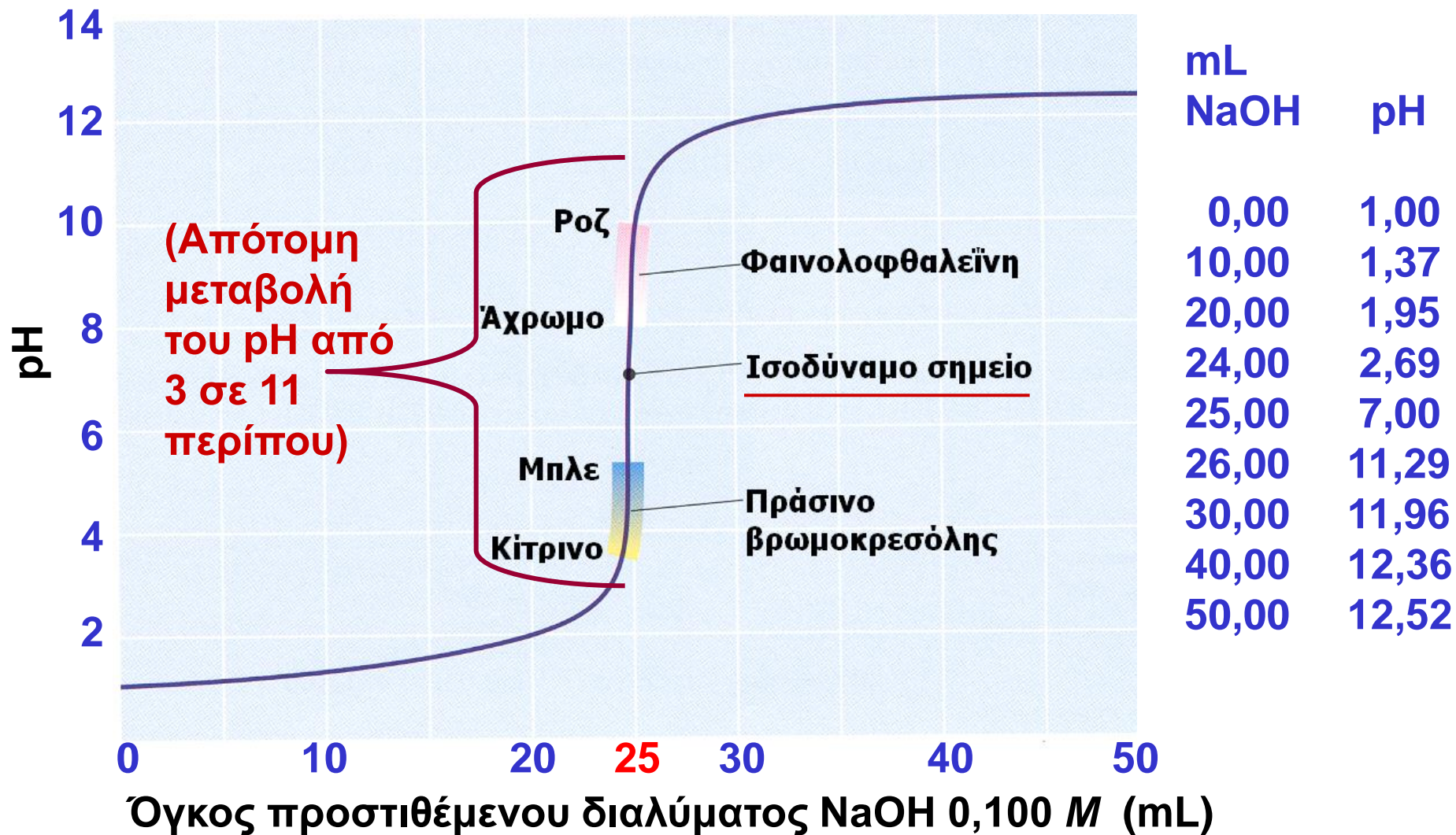


Λίγο πριν από το Ι.Σ., το διάλυμα γίνεται ροζ, όμως αλλάζει πάλι προς άχρωμο με ανακίνηση του διαλύματος.



Στο Ι.Σ., μία ανεπαίσθητη περίσσεια OH^- καθιστά το διάλυμα μονίμως ροζ.

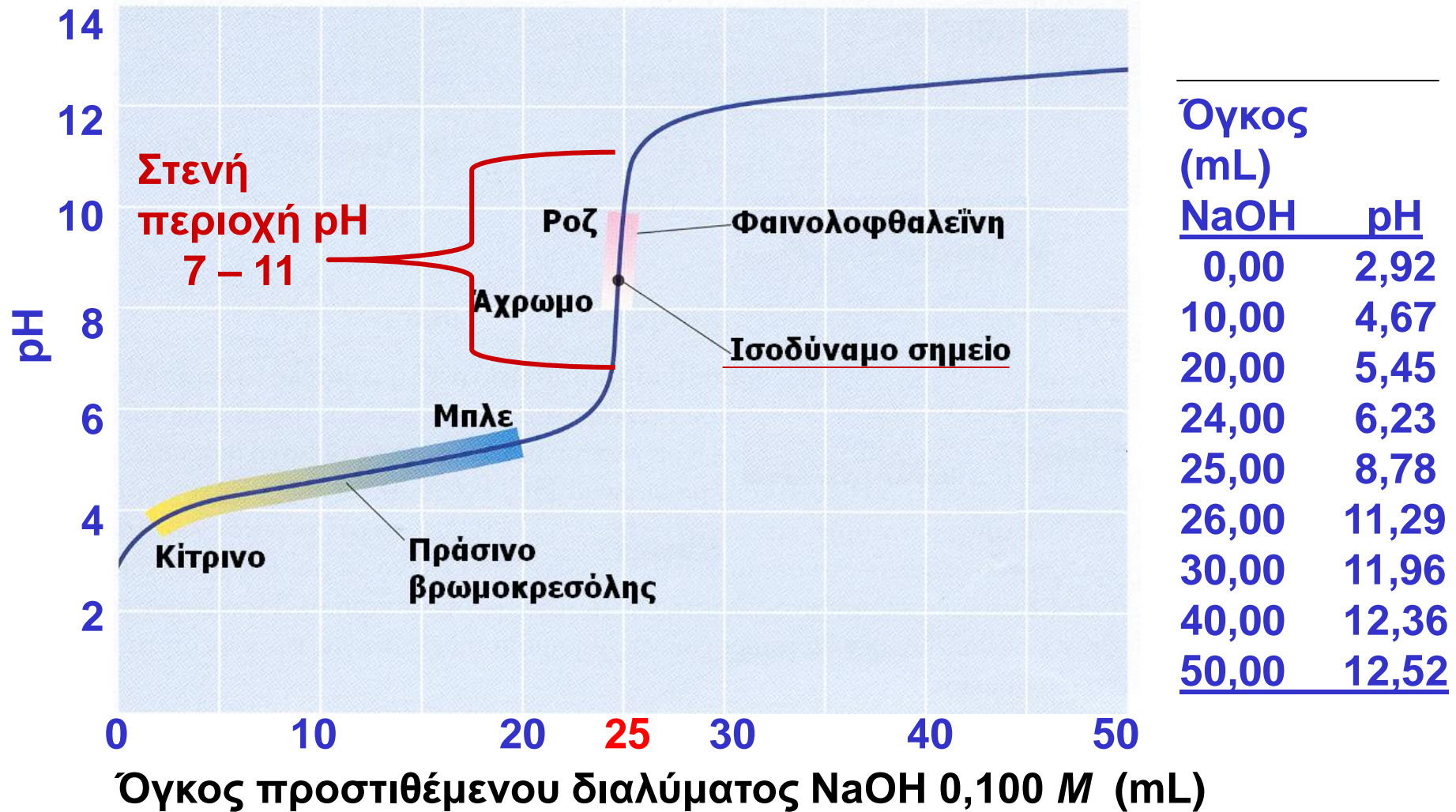
Ογκομέτρηση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση



Κάθε δείκτης που αλλάζει χρώμα στην περιοχή pH 3 έως 11 θεωρείται κατάλληλος.

Ογκομέτρηση ασθενούς οξέος ΗΑ με ισχυρή βάση

ΗΑ = νικοτινικό οξύ, $K_a = 1,4 \times 10^{-5}$



Φαινολοφθαλεΐνη: κατάλληλος δείκτης

Πράσινο βρωμοκρεσόλης: ακατάλληλος δείκτης

Αναφορά

- Το υλικό της παρουσίασης προέρχεται από τις Πανεπιστημιακές παραδόσεις της καθηγήτριας Μαγδαληνής Σουπιώνη
- Οι εικόνες που περιέχονται στην ενότητα προέρχονται από το προσωπικό αρχείο της καθηγήτριας Μαγδαληνής Σουπιώνη

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright, Πανεπιστήμιο Πατρών, Μαγδαληνή
Σουπιώνη. «Χημεία II». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015.

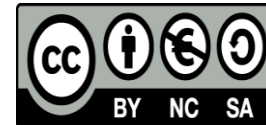
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<https://eclass.upatras.gr/courses/GEO327/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

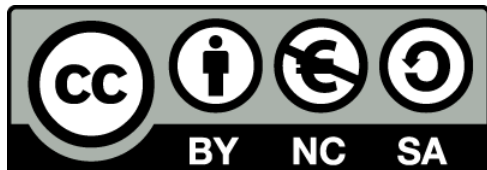
Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



- Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:
- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο
- Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί

Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ