



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Βιοχημεία - Αρχές Βιοτεχνολογίας

Ενότητα 3: Εξερεύνηση των πρωτεϊνών

Γεώργιος Παπαδόπουλος



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων

Βιοχημεία - Αρχές Βιοτεχνολογίας

Ενότητα 3: Εξερεύνηση των πρωτεϊνών

Γεώργιος Παπαδόπουλος

Καθηγητής

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





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.





Χρηματοδότηση

- 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.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

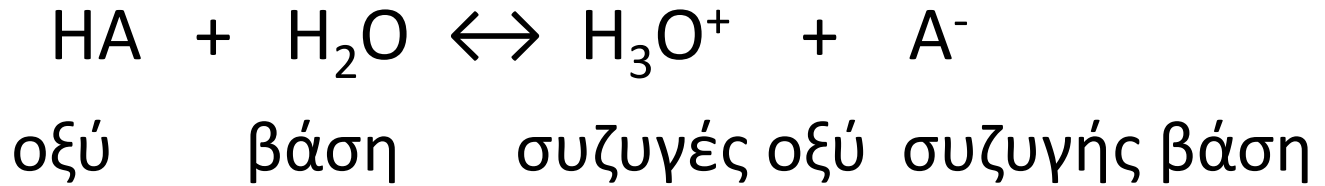
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Ιοντισμός ασθενούς οξέος/βάσης



$$K_\alpha = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{A}^-] / [\text{HA}], \text{ σταθερά διάστασης}$$

$K_\alpha > 1$, ισχυρό οξύ, $K_\alpha < 1$, ασθενές οξύ

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+], \text{ και κατ'αναλογία } \text{p}K_\alpha = -\log K_\alpha.$$



Εξίσωση Henderson-Hasselbalch

$$K_{\alpha} = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{A}^-] / [\text{HA}],$$

μπορεί με αλγεβρικό μετασχηματισμό να μας προκύψει η:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_{\alpha} \cdot [\text{HA}] / [\text{A}^-],$$

Και τελικά η $\text{pH} = \text{p}K_{\alpha} + \log([\text{A}^-]/[\text{HA}])$

- εξίσωση Henderson - Hasselbalch



Τιτλοδότηση οξικού οξέος

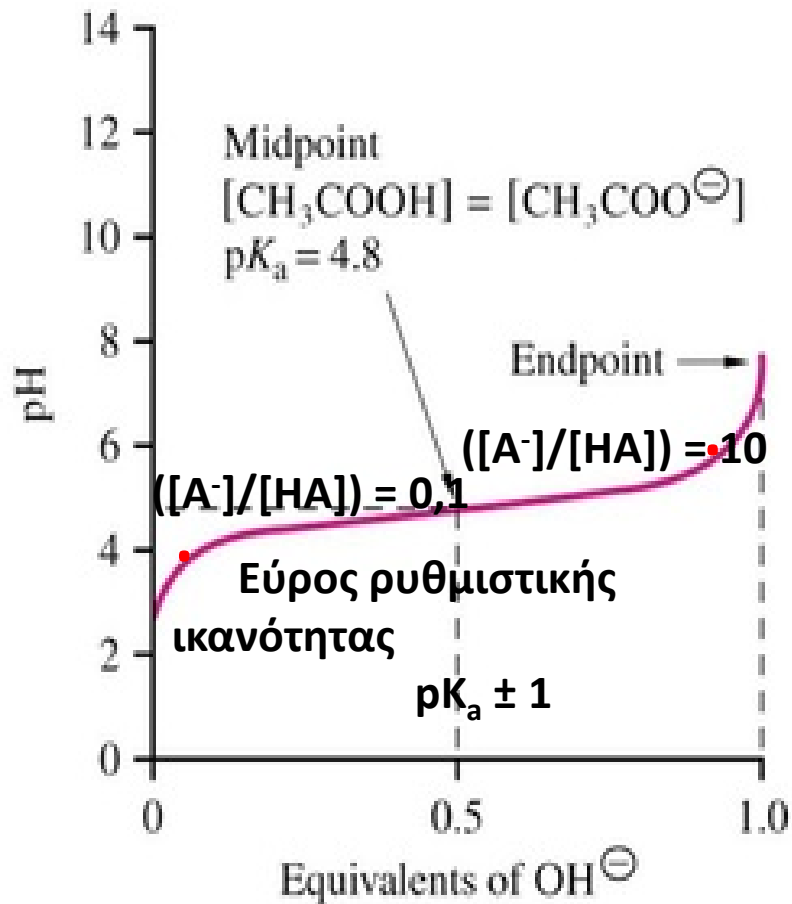
$$\text{pH} = \text{p}K_{\alpha} + \log \left(\frac{[\text{A}^{-}]}{[\text{HA}]}\right)$$

Αν $[\text{A}^{-}] = [\text{HA}]$, τότε $\text{pH} = \text{p}K_{\alpha}$

Σημείο ισοδυναμίας, και

Σημείο καμπής = σημείο μικρότερης δυνατής κλίσης

Δηλ μικρότερης δυνατής μεταβολής pH σε σχέση με τη προστιθέμενη ποσότητα οξέος ή βάσης





ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

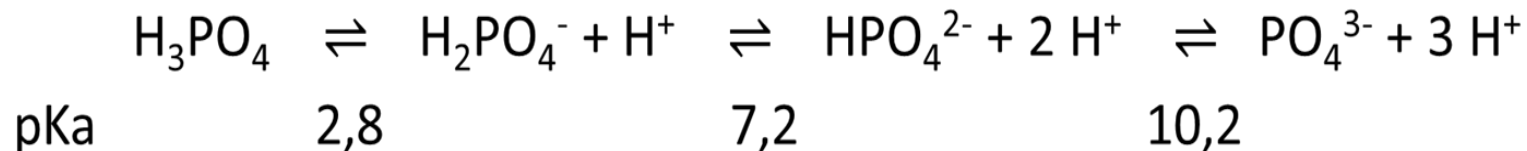
Ας θεωρήσουμε διάλυμα φωσφορικού οξέος 0,1 M σε pH = 7,2 (pK_{a2} φωσφορικού οξέος = 7,2), και όγκο 1 L. Αν προσθέσουμε 1 mL από διάλυμα 10 M HCl ποιο θα είναι το νέο pH του διαλύματος;

Εφ' όσον pH διαλύματος = pK_{a2} φωσφορικού οξέος = 7,2 τότε

Από την εξίσωση Henderson-Hasselbalch $pH = pK_a + \log ([A^-]/[AH])$

Προκύπτει ότι $0 = \log ([A^-]/[AH])$, δηλαδή $[A^-] = [AH]$

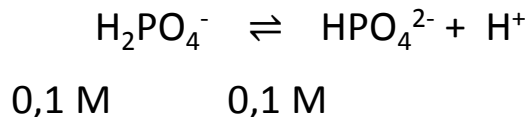
Οπότε για το φωσφορικό





ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ (συν.)

Συνεπώς, σε $\text{pH} = 7,2$ οι αρχικές συνθήκες θα είναι



Προσθήκη 1 mL 10N HCl

0,01 M

Τελικές συνθήκες

0,11 M 0,09 M να βρεθεί

Κατά την εξίσωση H-H : $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]} \right)$, άρα $\text{pH} = 7,2 + \log (0,09/0,11)$

$\text{pH} = 7,2 + \log 0,82 = 7,2 - 0,089 = 7,111$ $\Delta\text{pH} = 0,089$

άρα $[\text{H}^+] = 10^{-7,11} = 8,2 \times 10^{-8} \text{ M}$, ενώ σε $\text{pH} = 7,2$ $[\text{H}^+] = 10^{-7,2} = 6,32 \times 10^{-8} \text{ M}$

Η προσθήκη τόσης ποσότητας HCl (0,01 M) σε αντίστοιχο διάλυμα νερού 1 L, θα έφερνε το pH στο 2, μια τεράστια αλλαγή που θα σκότωνε τον ζωντανό οργανισμό.



Βιβλιογραφία

1. Jeremy M Berg, John L Tymoczko, Lubert Stryer, ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ, 5^η έκδοση, Α τόμος, Παν/κές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 2004. Βλέπε και διαδικτυακό τόπο του βιβλίου www.whfreeman.com/Berg7e/
2. Διαμαντίδη Γρ., ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ, 3^η έκδοση, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 2007/2010.
3. Campbell NA, Reece JB. *Βιολογία*, τόμος Ι. 8^η έκδοση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 2010.
4. Γ. Μουρκίδη, Γεωργική Χημεία, Θεσσαλονίκη, 1971. Υπάρχει στη Βιβλιοθήκη του ιδρύματος.
5. Geoffrey [Zubay](#), William [Parson](#), Diane E. [Vance](#). Αρχές βιοχημείας, [ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης](#), Αθήνα 1999. Υπάρχει στη Βιβλιοθήκη του ιδρύματος.
6. David L. [Nelson](#), Michael M. [Cox](#). *Lehninger*, Principles of Biochemistry (υπάρχει και μεταφρασμένη ελληνική έκδοση) Βασικές αρχές βιοχημείας. Μεταφραστές: Κ.Ε. [Σταματόπουλος](#), Α.Ν. [Χατζηδημητρίου](#). Επιμελητής: Α.Γ. [Παπαβασιλείου](#). [ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης](#), Αθήνα, 2007. Υπάρχει στη Βιβλιοθήκη του ιδρύματος.
7. Mathews D, van Holde KE. BIOCHEMISTRY, 3rd edition, Benjamin Cummings, Menlo Park, 2003. Υπάρχει στη Βιβλιοθήκη του ιδρύματος.
8. John Clark, Robert ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ. Παν/κές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 1992, 2^η εκτύπωση, 2001. Υπάρχει στη Βιβλιοθήκη του ιδρύματος.
9. ΙΓ Γεωργιάτσου, Δ. Κυριακίδης, Τ. Γιουψάνης, κ.ά. Εργαστηριακές Ασκήσεις Βιοχημείας. Εκδόσεις Ζήτη. Θεσσαλονίκη, 2004. Υπάρχει στη Βιβλιοθήκη του ιδρύματος.
10. Οδηγός μελέτης του μαθήματος (φυλλάδιο που χορηγείται στη διάλεξη).



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη Δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.





Σημείωμα Αναφοράς

Παπαδόπουλος, Γ. Βιοχημεία - Αρχές Βιοτεχνολογίας.
Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Διαθέσιμο από:
<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG119/>





Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. 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».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

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



Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Αντώνιος Σακελλάριος
Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΒΟΝΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





Τέλος Ενότητας

Εξερεύνηση των πρωτεϊνών

