

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2013
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Για τις ημιτελείς προτάσεις **A1** και **A2** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της:

- A1.** Όταν σε διάλυμα CH_3COOH προστίθεται διάλυμα HCl , τότε
- το pH του αρχικού διαλύματος μειώνεται.
 - ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH δεν μεταβάλλεται.
 - η σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH αυξάνεται.
 - δεν ισχύει κανένα από τα προηγούμενα.

Μονάδες 3

- A2.** Ρυθμιστικό διάλυμα προκύπτει με ανάμειξη:
- 100 mL διαλύματος NH_3 0,1 M με 100 mL διαλύματος HCl 0,1 M.
 - 100 mL διαλύματος NH_3 0,1 M με 150 mL διαλύματος HCl 0,1 M.
 - 100 mL διαλύματος NH_3 0,1 M με 100 mL διαλύματος HCl 0,05 M.
 - 100 mL διαλύματος NH_4Cl 0,1 M με 100 mL διαλύματος KOH 0,1 M.

Μονάδες 3

- A3.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- Διάλυμα NaHCO_3 0,1 M (Για το H_2CO_3 : $K_{a1}=10^{-5}$, $K_{a2}=10^{-11}$) είναι όξινο.
- Για την ογκομέτρηση διαλύματος NH_3 0,2 M ($K_b=10^{-5}$) με πρότυπο διάλυμα HCl 0,2 M, κατάλληλος δείκτης είναι το πορτοκαλί του μεθυλίου ($pK_a=4,5$).

Δίνεται ότι $K_w=10^{-14}$ και $\theta=25$ °C. (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

- A4.** Σε τι διαφέρει
- το τελικό σημείο από το ισοδύναμο σημείο, σε μια ογκομέτρηση;
 - το Buna S από το Buna N;

Μονάδες 2

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

A5. Το προπίνιο με προσθήκη νερού, παρουσία καταλυτών, δίνει τελικά την ένωση Α. Η ένωση Α με επίδραση HCN δίνει την ένωση Β. Η ένωση Β με υδρόλυση, σε όξινο περιβάλλον, δίνει την οργανική ένωση Γ. Η ένωση Γ με επίδραση NaHCO₃ δίνει την οργανική ένωση Δ.

Το προπίνιο αντιδρά με Na και δίνει την οργανική ένωση Ε. Η ένωση Ε με επίδραση μεθυλοχλωρίδιου δίνει την ένωση Ζ. Η ένωση Ζ με επίδραση H₂ δίνει την ένωση Θ, η οποία με HI δίνει την ένωση Λ. Η ένωση Λ με Mg σε απόλυτο αιθέρα δίνει την ένωση Μ, η οποία, όταν αντιδράσει με την ένωση Α, δίνει την ένωση Π. Η ένωση Π με υδρόλυση δίνει την οργανική ένωση Σ. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Λ, Μ, Π, Σ.

Μονάδες 11

ΘΕΜΑ Β

Διαλύουμε 0,9 g αμίνης (RNH₂) σε H₂O, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ₁, όγκου 200 mL με pH=11.

B1. Για την ογκομέτρηση 100 mL του διαλύματος Δ₁ με πρότυπο διάλυμα HCl 0,2 M απαιτήθηκαν 50 mL από το πρότυπο διάλυμα για να φτάσουμε στο ισοδύναμο σημείο, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₂. Να προσδιορίσετε:

- α. Τη συγκέντρωση της αμίνης στο διάλυμα Δ₁.
- β. Τη σταθερά ιοντισμού της αμίνης.
- γ. Το συντακτικό τύπο της αμίνης.

Μονάδες 6

B2. Το διάλυμα Δ₂ αραιώνεται με H₂O μέχρι όγκου 1 L, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₃. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₃.

Μονάδες 6

B3. Αναμειγνύουμε τα υπόλοιπα 100 mL του διαλύματος Δ₁ με το διάλυμα Δ₃ και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι όγκου 2 L (διάλυμα Δ₄). Να υπολογίσετε το pH του Δ₄.

Μονάδες 6

B4. Πόσα mol NaOH_(s) πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Δ₄, ώστε να μεταβληθεί το pH κατά μία μονάδα;

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C.
- $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.
- $A_r(N)=14$, $A_r(C)=12$, $A_r(H)=1$
- Κατά την προσθήκη στερεού στο διάλυμα, ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται.

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** *Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις, συμπληρώνοντας τα κενά με τους σωστούς όρους:*
- α.** Τα αμινοξέα περιέχουν στο μόριό τους δύο χαρακτηριστικές ομάδες: την και την
 - β.** Στα ευκαρυωτικά κύτταρα το αγγελιοφόρο mRNA συντίθεται στον και είναι του κομματιού DNA από το οποίο προκύπτει.
 - γ.** Η και η γλυκαγόνη είναι ορμόνες πεπτιδικής φύσεως, που εκκρίνονται από το και ρυθμίζουν τη συγκέντρωση του σακχάρου στο αίμα.

Μονάδες 6

- Γ2.** *Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.*
- α.** Τόσο τα αμινοξέα, όσο και οι πρωτεΐνες παρουσιάζουν αμφολυτικό χαρακτήρα.
 - β.** Όλα τα φυσικά αμινοξέα παρουσιάζουν οπτική ισομέρεια.
 - γ.** Η κυτταρίνη έχει καθοριστικό ρόλο σε κάποια λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού. (μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας. (μονάδες 6)

Μονάδες 9

- Γ3.** *Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στο **σωστό** συμπλήρωμα της παρακάτω πρότασης.*

Η μεταφορά του χαλκού στο αίμα γίνεται με την

- α.** αιμοσφαιρίνη.
- β.** κερουλοπλασμίνη.
- γ.** θυροξίνη.
- δ.** καζεΐνη.

Μονάδες 5

- Γ4.** *Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στο **σωστό** συμπλήρωμα της παρακάτω πρότασης.*

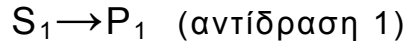
Δισακχαρίτης είναι η

- α.** γλυκόζη.
- β.** γαλακτόζη.
- γ.** λακτόζη.
- δ.** αμυλόζη.

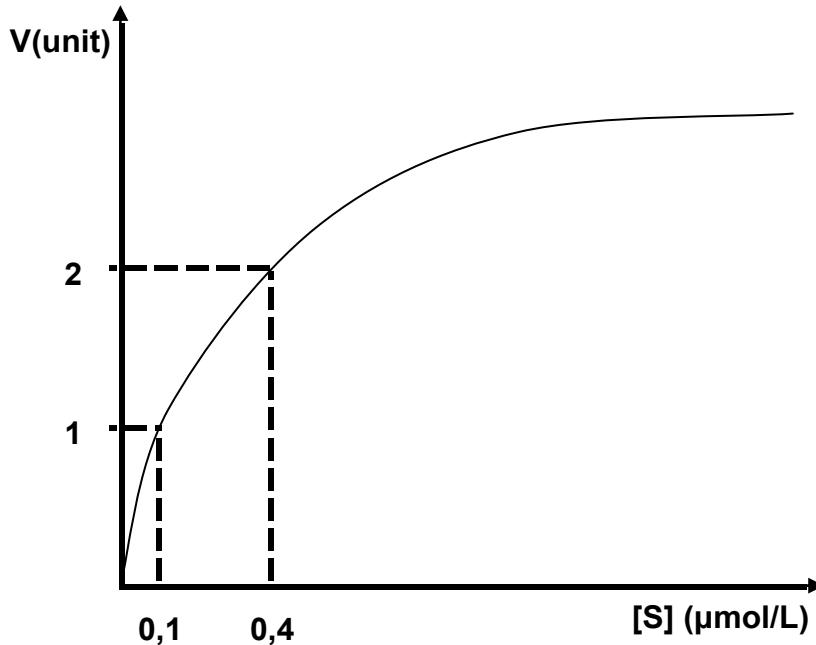
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Διαθέτουμε το ένζυμο E που καταλύει τη βιοχημική αντίδραση:



- α. Από τη μελέτη της κινητικής συμπεριφοράς του ενζύμου E στην αντίδραση 1, προκύπτει το διάγραμμα ταχύτητας/συγκέντρωσης υποστρώματος.



Για το ένζυμο E, ποια είναι η τιμή της K_m και ποια η τιμή της V_{max} ;

Μονάδες 4

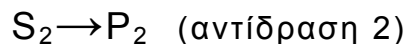
- β. Με προσθήκη του αναστολέα X στην αντίδραση 1, η τιμή του V_{max} γίνεται 2,8 unit.

Ο αναστολέας X προσδένεται ή όχι, στο ενεργό κέντρο του ενζύμου E; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 3

- γ. Το ένζυμο E καταλύει και την αντίδραση:



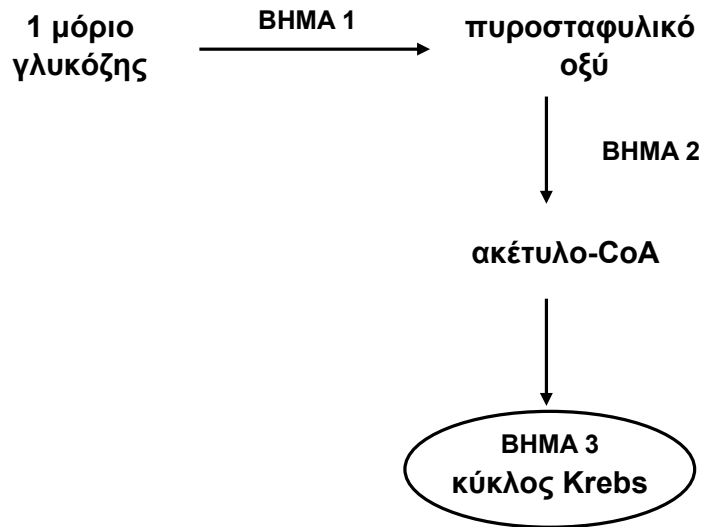
Προσθέτουμε το υπόστρωμα S_1 σε διάλυμα που πραγματοποιείται η αντίδραση 2. Τι μεταβολή θα επιφέρει στις τιμές V_{max} και K_m της αντίδρασης 2 η προσθήκη του υποστρώματος S_1 ; (μονάδες 2)

Δίνεται ότι και τα δύο υποστρώματα S_1 και S_2 προσδένονται στο ίδιο ενεργό κέντρο του ενζύμου E.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

Δ2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα:



- α. Πόσα μόρια ATP καταναλώνονται και πόσα παράγονται στο ΒΗΜΑ 1; **Μονάδες 2**
- β. Πόσα μόρια πυροσταφυλικού οξέος και πόσα μόρια ακέτυλο-CoA παράγονται από 1 μόριο γλυκόζης; **Μονάδες 2**
- γ. Σε ποια από τα παραπάνω βήματα παράγεται CO₂ και σε ποια NADH; **Μονάδες 5**
- δ. Όταν ένα μόριο γλυκόζης μεταβολιστεί σύμφωνα με τα ΒΗΜΑΤΑ 1 έως 3, πόσα συνολικά μόρια CO₂, NADH, ATP, GTP, FADH₂ θα παραχθούν; **Μονάδες 5**

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 18.15.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2013
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ Α

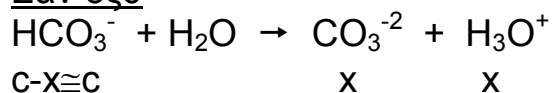
A.1. δ

A.2. γ

A.3. α. Λάθος :
$$\underset{c}{\text{NaHCO}_3} \rightarrow \underset{c}{\text{Na}^+} + \underset{c}{\text{HCO}_3^-}$$

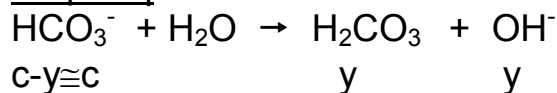
Το HCO_3^- είναι αμφιπρωτικό.

Σαν οξύ



$$K_{a_2} = \frac{x^2}{c} \Rightarrow x = \sqrt{K_{a_2} \cdot c} \quad (1)$$

Σα βάση

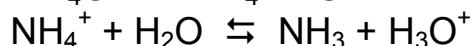
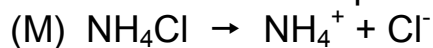


$$K_{b_2} = \frac{y^2}{c} \Rightarrow y = \sqrt{K_{b_2} \cdot c} \quad (2)$$

$$K_{b_2} = \frac{K_w}{K_{a_1}} = 10^{-9} \text{ M}$$

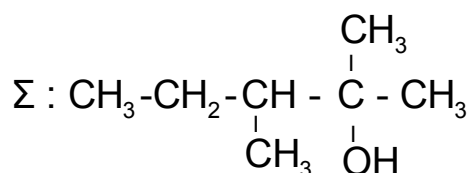
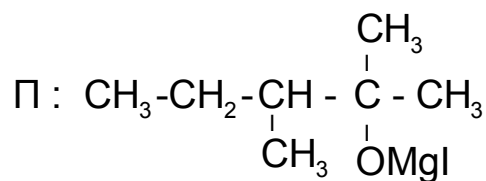
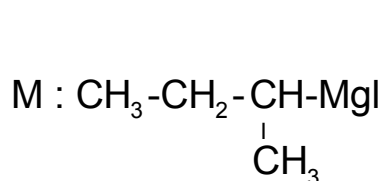
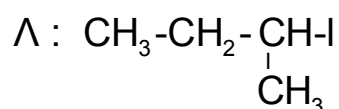
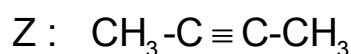
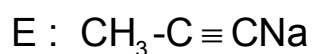
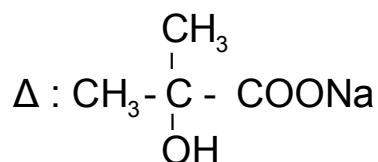
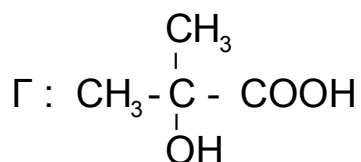
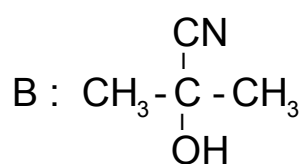
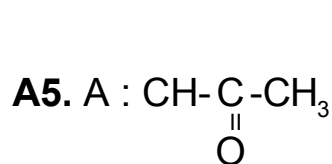
$$K_{b_2} > K_{a_2} \stackrel{(1)}{\Rightarrow} y > x \Rightarrow [\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+], \text{ άρα βασικό διάλυμα}$$

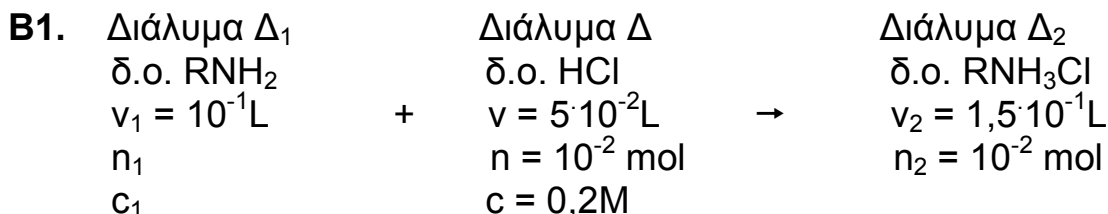
β. Σωστό : Στο ισοδύναμο σημείο έχουμε διάλυμα NH_4Cl



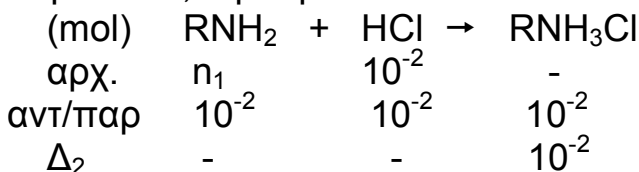
Οπότε έχουμε όξινο pH. Ο κατάλληλος δείκτης πρέπει να μεταβάλλει το χρώμα σε περιοχή του pH που θα περιέχει το pH του ισοδύναμου σημείου. Η αλλαγή χρώματος γίνεται σε $\text{pH} = 3,5$ και $\text{pH} = 5,5$ όξινο που περιλαμβάνει το pH του ισοδύναμου σημείου.

- A.4.** α. Τελικό σημείο είναι το σημείο που γίνεται η αλλαγή χρώματος του δείκτη, ενώ ισοδύναμο σημείο είναι το σημείο που γίνεται η πλήρης εξουδετέρωση.
 β. Το Buna S είναι συμπολυμερισμός 1,3 βουταδιένιου με στυλόλιο
 Το Buna N είναι συμπολυμερισμός 1,3 βουταδιένιου με ακρυλονιτρίλιο.

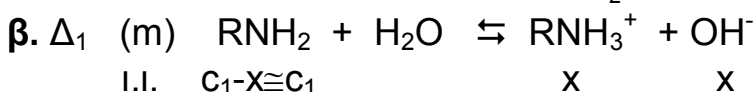


ΘΕΜΑ Β

α. pH = 11, άρα pOH = 3



Άρα $n_1 = 10^{-2} \text{mol}$, οπότε $c_1 = \frac{n_1}{v_2} = 10^{-1} \text{M}$

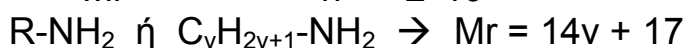


pOH = 3 = -logx, άρα $x = 10^{-3} \text{M}$

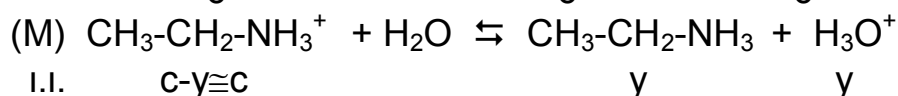
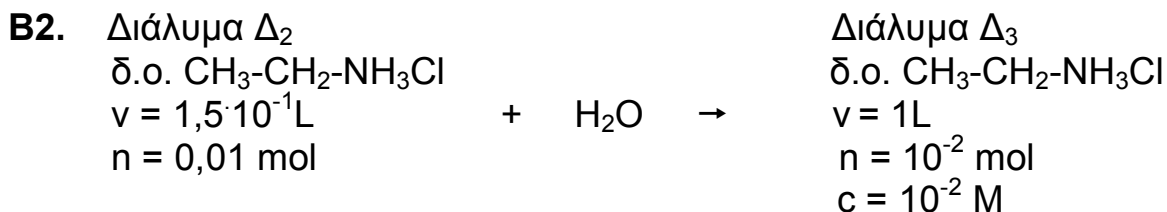
$$K_b = \frac{x^2}{c_1} = \frac{10^{-6}}{10^{-1}} = 10^{-5}$$

γ. Στο αρχικό διάλυμα έχουμε $n = 0,02 \text{mol}$

$$n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow Mr = \frac{m}{n} = \frac{9 \cdot 10^{-1}}{2 \cdot 10^{-2}} = 45$$



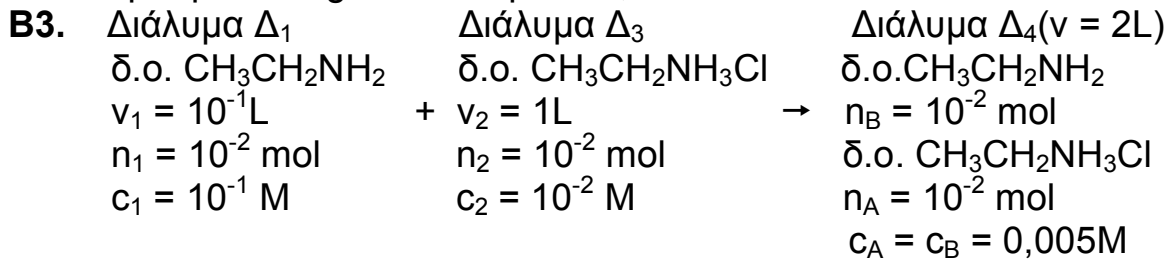
$$14v + 17 = 45 \Leftrightarrow 14v = 28 \Leftrightarrow v = 2$$



$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_a = \frac{y^2}{c} \Rightarrow y = \sqrt{K_a \cdot c} = 10^{-5,5} = [H_3O^+]$$

$$\text{Άρα } pH = -\log 10^{-5,5} \Rightarrow pH = 5,5$$

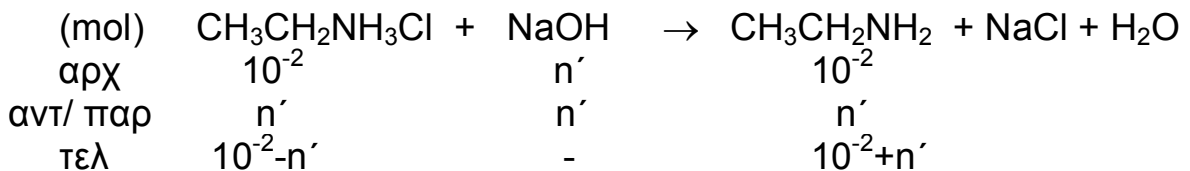


Το Δ₄ είναι ρυθμιστικό διάλυμα και ισχύει

$$[OH^-] = K_b \cdot \frac{c_B}{c_A} = 10^{-5} M$$

$$pOH = -\log [OH^-] = -\log 10^{-5} = 5 \Rightarrow pH = 9$$

B4. Έστω ότι προσθέτουμε n' mol NaOH



Άρα στο Δ₄ έχουμε :

$$CH_3CH_2NH_2 \rightarrow n_B = (10^{-2} + n') \text{ mol}, c_B' = \frac{10^{-2} + n'}{2} \text{ M}$$

$$CH_3CH_2NH_3Cl \rightarrow n_A = (10^{-2} - n') \text{ mol}, c_A' = \frac{10^{-2} - n'}{2} \text{ M}$$

$$pH = 10 \Rightarrow pOH = 4, \text{ άρα } [OH^-] = 10^{-4} M$$

Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό και ισχύει

$$[OH^-] = K_b \cdot \frac{c_B'}{c_A'} \Rightarrow 10^{-4} = 10^{-5} \cdot \frac{\frac{10^{-2} + n'}{2}}{\frac{10^{-2} - n'}{2}} \Rightarrow n' = \frac{9}{11} \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.α.** Τα αμινοξέα περιέχουν στο μόριό τους δύο χαρακτηριστικές ομάδες: την **αμινομάδα** και την **καρβοξυλομάδα**
- β.** Στα ευκαρυωτικά κύτταρα το αγγελιοφόρο mRNA συντίθεται στον **πυρήνα** και είναι **συμπληρωματικό** του κομματιού DNA από το οποίο προκύπτει.
- γ.** Η **ινσουλίνη** και η γλυκαγόνη είναι ορμόνες πεπτιδικής φύσεως, που εκκρίνονται από το **πάγκρεας** και ρυθμίζουν τη συγκέντρωση του σακχάρου στο αίμα.
- Γ2. α.** Σωστό → Σχολικό βιβλίο σελίδες 18, 30
- β.** Λάθος → Σχολικό βιβλίο σελίδα 18
- γ.** Λάθος → Σχολικό βιβλίο σελίδες 75
- Γ2. β**
- Γ4. γ**

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.α. Από τον τύπο $v = \frac{V_{\max} \cdot [S]}{K_m + [S]}$ έχουμε :

$$1 = \frac{V_{\max} \cdot 0,1}{K_m + 0,1} \Leftrightarrow V_{\max} = 10K_m + 1 \quad (1)$$

$$2 = \frac{V_{\max} \cdot 0,4}{K_m + 0,4} \Leftrightarrow V_{\max} = 5K_m + 2 \quad (2)$$

$$\text{Από (1), (2)} \Rightarrow 10K_m + 1 = 5K_m + 2 \Rightarrow K_m = 0,2$$

$$(1) \stackrel{K_m = 0,2}{\Rightarrow} V_{\max} = 3 \text{ unit}$$

- β.** $V'_{\max} < V_{\max}$, άρα ο X είναι μη συναγωνιστικός αναστολέας. Ο μη-συναγωνιστικός αναστολέας προσδένεται σε περιοχή του ενζύμου διαφορετική από το ενεργό κέντρο.
- γ.** Το S_1 το συναγωνίζεται το S_2 για την κατάληψη θέσεων του ενεργού κέντρου, άρα έχουμε συναγωνιστική αναστολή. Κατά τη συναγωνιστική αναστολή η K_m του ενζύμου ως προς το υπόστρωμα (μειώνεται η συγγένειά τους εξαιτίας της παρέμβασης του αναστολέα). Η V_{\max} παραμένει αμετάβλητη.

Δ2.α. γλυκόζη $\xrightarrow{\text{ΒΗΜΑ 1}}$ 2 πυροσταφυλικό οξύ
καταναλώνονται : 2 ATP
παράγονται : 4 ATP
καθαρή παραγωγή : 2 ATP

β. 1 μόριο γλυκόζης $\xrightarrow{\text{ΒΗΜΑ 1}}$ 2 μόρια πυροσταφυλικού οξέος
2 μόρια πυροσταφυλικού οξέος $\xrightarrow{\text{ΒΗΜΑ 2}}$ 2 μόρια ακετυλο-CoA

γ. CO₂ : παράγεται στο 2^ο και 3^ο βήμα
NADH : παράγεται στο 1^ο, 2^ο και 3^ο βήμα

δ.

| | CO ₂ | NADH | ATP | GTP | FADH ₂ |
|---------------------------|-----------------|------|-----|-----|-------------------|
| 1^ο ΒΗΜΑ | - | 2 | 2 | - | - |
| 2^ο ΒΗΜΑ | 2 | 2 | - | - | - |
| 3^ο ΒΗΜΑ | 4 | 6 | - | 2 | 2 |
| Σύνολο | 6 | 10 | 36 | 2 | 2 |

