

ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Για τις ημιτελείς προτάσεις Α1 και Α2 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της:

Α1. Μια ουσία ορίζεται ως οξύ κατά Brønsted-Lowry, όταν μπορεί:

- α. να δώσει ένα ή περισσότερα H^+
- β. να πάρει ένα ή περισσότερα H^+
- γ. να δώσει ένα ή περισσότερα OH^-
- δ. να πάρει ένα ή περισσότερα OH^-

Μονάδες 3

Α2. Το pH ενός υδατικού διαλύματος ασθενούς βάσης Β συγκέντρωσης 0,01 M σε θερμοκρασία 25 °C μπορεί να είναι:

- α. 2
- β. 12
- γ. 9
- δ. 7

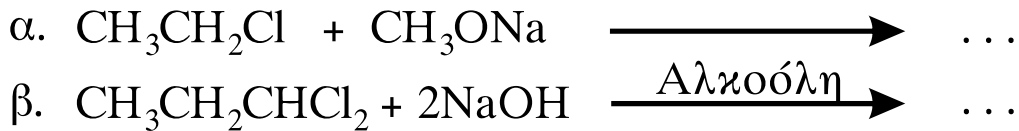
Μονάδες 4

Α3. 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. Αν προσθέσουμε σε υδατικό διάλυμα HCl υδατικό διάλυμα NaCl, η συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ θα ελαττωθεί.
- β. Όταν σε υδατικό διάλυμα NH_3 προσθέσουμε μικρή ποσότητα KOH χωρίς μεταβολή όγκου και σε σταθερή θερμοκρασία, ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 θα αυξηθεί.
- γ. Η προπανόνη αποχρωματίζει διάλυμα Br_2 σε CCl_4 .

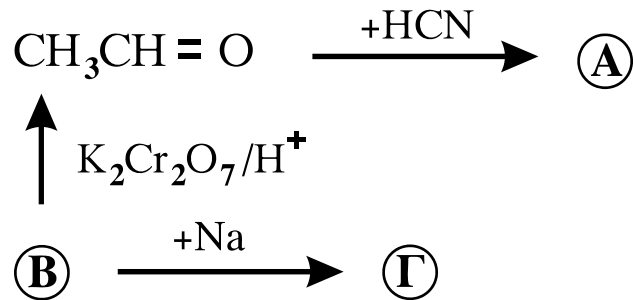
Μονάδες 6

Α4. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω χημικές εξισώσεις σωστά συμπληρωμένες:



Μονάδες 6

A5. Αφού μελετήσετε την παρακάτω σειρά χημικών μετατροπών, να γράψετε στο τετράδιό σας τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B** και **Γ**.



Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Β

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Δ₁: NH_3 με βαθμό ιοντισμού $\alpha=10^{-2}$
 Διάλυμα Δ₂: HBr συγκέντρωσης 0,01 M

B1. Να υπολογίσετε το pH των διαλυμάτων Δ₁ (μονάδες 6) και Δ₂(μονάδες 2). **Μονάδες 8**

B2. Σε κάθε ένα από τα διαλύματα Δ₁ και Δ₂ προσθέτουμε λίγες σταγόνες δείκτη ΗΔ. Ο δείκτης ΗΔ είναι ασθενές οξύ με $K_a = 10^{-6}$, για τον οποίο δίνεται ότι: όταν σε υδατικό διάλυμα το πηλίκο $[\text{H}\Delta]/[\Delta^-]$ είναι μεγαλύτερο του 10, το χρώμα του διαλύματος γίνεται κόκκινο, ενώ, όταν το πηλίκο $[\text{H}\Delta]/[\Delta^-]$ είναι μικρότερο του 0,1, το χρώμα του διαλύματος γίνεται μπλε.

Να υπολογίσετε την τιμή του λόγου $[\text{H}\Delta]/[\Delta^-]$ για το κάθε διάλυμα και να προβλέψετε το χρώμα που θα πάρει. Να θεωρήσετε ότι, κατά την προσθήκη του δείκτη, δεν αλλάζει ο όγκος των διαλυμάτων.

Μονάδες 5

B3. Αναμιγνύονται 40 mL του διαλύματος Δ₁ και 200 mL του διαλύματος Δ₂ και προκύπτει διάλυμα Δ₃ με όγκο 240 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₃.

Μονάδες 12

Δίνεται ότι:

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w=10^{-14}$, $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις συμπληρωμένες με τους σωστούς όρους:

Το μόριο του DNA, εξαιτίας των ομάδων που περιέχει, είναι αρνητικά φορτισμένο.

Το κάθε μόριο του καλαμοσακχάρου προέρχεται από τη συνένωση ενός μορίου και ενός μορίου με απόσπαση ενός μορίου νερού. **Μονάδες 6**

Γ2. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα της παρακάτω πρότασης.

Το ATP:

- α. χρησιμοποιείται ως μακροπρόθεσμη μορφή αποθήκευσης ενέργειας.
- β. θεωρείται ως το ενεργειακό νόμισμα του κυττάρου.
- γ. περιέχει την πεντόζη δεοξυριβόζη (2- δεοξυ-D-ριβόζη).
- δ. περιέχει μόνο μία φωσφορική ομάδα. **Μονάδες 3**

Γ3. 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. Η μελέτη της δευτεροταγούς δομής μιας πρωτεΐνης στηρίζεται στη μέθοδο αποικοδόμησης κατά Edman.
- β. Η καλσιτονίνη εκκρίνεται από τον θυρεοειδή αδένα και ελαττώνει την περιεκτικότητα του πλάσματος σε ασβέστιο.
- γ. Σύμφωνα με το μοντέλο της επαγόμενης προσαρμογής, το ενεργό κέντρο του ενζύμου έχει συμπληρωματικό σχήμα ως προς το σχήμα του υποστρώματος.

δ. Η γλυκόλυση πραγματοποιείται στο κυτταρόπλασμα.

Μονάδες 8

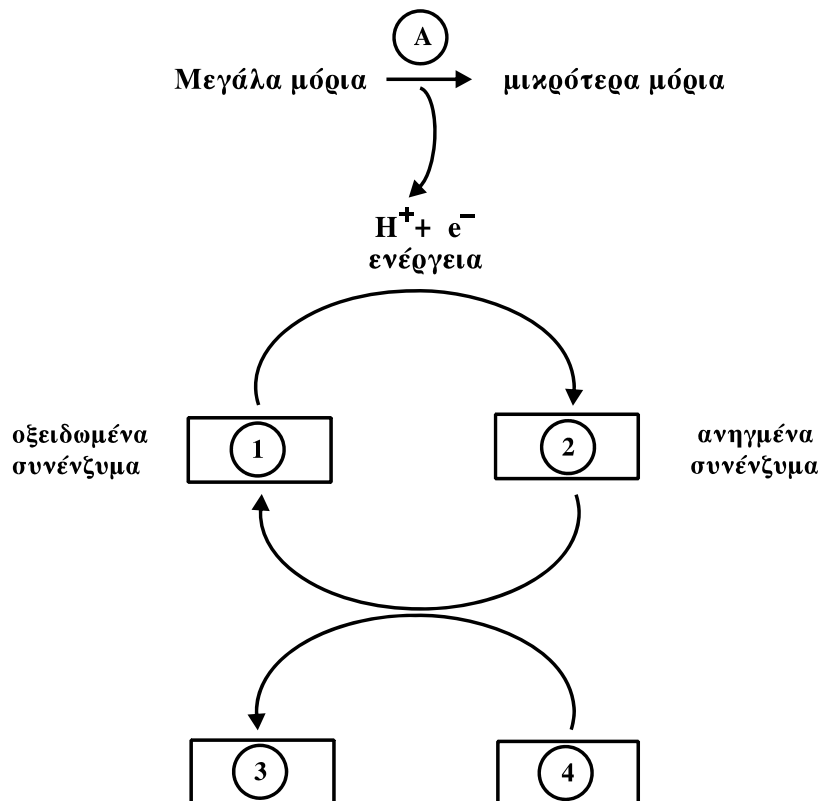
Γ4. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της Στήλης I και, δίπλα σε κάθε γράμμα, έναν από τους αριθμούς της Στήλης II, ώστε να προκύπτει η σωστή αντιστοίχιση. (Ένα στοιχείο της Στήλης II περισσεύει).

Στήλη I	Στήλη II
α. Κύκλος κιτρικού οξέος	1. Γαλακτική αφυδρογονάση
β. Γαλακτική ζύμωση	2. Αιθανόλη
γ. Αλκοολική ζύμωση	3. Ηλεκτρουλο-CoA
δ. Γλυκόλυση	4. Ριβόζη
	5. Πυροσταφυλικό οξύ

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Το παρακάτω σχήμα περιγράφει τη διαδικασία του καταβολισμού



Δ1. Το γράμμα Α περιγράφει το είδος των αντιδράσεων του καταβολισμού. Τι είδους αντιδράσεις περιλαμβάνει ο καταβολισμός;

α. Οξειδωτικές

β. Αναγωγικές

Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση, χωρίς αιτιολόγηση.

Μονάδες 2

Δ2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς του σχήματος και, δίπλα σε κάθε αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

α. ADP + Pi

β. NAD⁺, FAD

γ. NADH, FADH₂

δ. ATP

Μονάδες 8

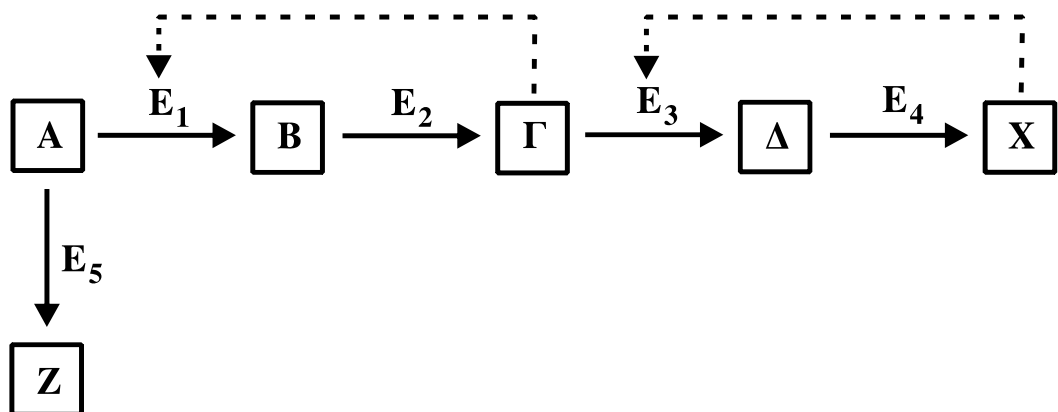
Δ3. Να περιγράψετε τι συμβαίνει στο πρώτο στάδιο της διάσπασης των τροφών.

Μονάδες 4

Δ4. Πολλές τροφές περιέχουν κυτταρίνη. Γιατί η κυτταρίνη δεν πέπτεται από τον άνθρωπο; Ποιος είναι ο ρόλος της στη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού;

Μονάδες 6

Δ5. Στην παρακάτω μεταβολική οδό, οι διακεκομμένες γραμμές συμβολίζουν ρύθμιση με ανάδραση μιας σειράς ενζυμικών αντιδράσεων από τα προϊόντα X και Γ.



Ποια από τις παρακάτω ενζυμικές αντιδράσεις θα πραγματοποιηθεί, αν το X βρεθεί στο κύτταρο σε υψηλές συγκεντρώσεις;

α. A → Γ

β. A → Z

γ. $A \rightarrow X$

Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση (μονάδες 2) και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

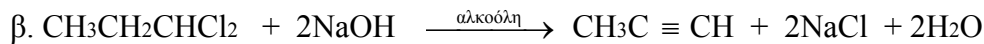
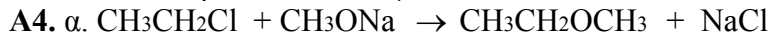
ΧΗΜΕΙΑ – ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

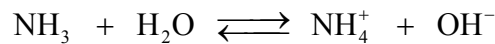
Α1. α.

Α2. γ

Α3. α. Σ β. Λ γ. Λ


 Α5. Α: $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CN}$

 Β: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

 Γ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$
ΘΕΜΑ Β
Β1. διάλυμα Δ1: Η NH_3 είναι ασθενής βάση, ομοιοπολική ένωση:


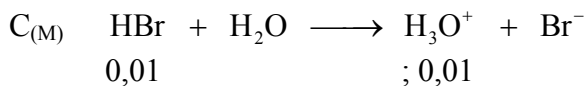
αρχ.	C	-	-
ιοντ. παρ.	$10^{-2} C$	$10^{-2} C$	$10^{-2} C$
Ιοντ. Ισ.	$C \cdot (1 - 10^{-2})$	$10^{-2} C$	$10^{-2} C$

$$1 - 10^{-2} \approx 1, \text{ οπότε } C \cdot (1 - 10^{-2}) \approx C$$

$$K_b = 10^{-5} = \frac{10^{-4} \cdot C^2}{C} \Rightarrow C = 0,1\text{M}$$

$$\text{άρα } [\text{OH}^-]_{\Delta 1} = \alpha \cdot C = 10^{-3} (\text{M}) \Rightarrow$$

$$\text{pOH} = 3 \Rightarrow \text{pH} = 11$$

 Διάλυμα Δ2: Το HBr είναι ισχυρό οξύ και ιοντίζεται στο H_2O πλήρως ως εξής:


$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\Delta 2} = 10^{-2} \text{M} \Rightarrow K_{(\Delta 2)} = 2$$

Β2. Στο διάλυμα Δ1:

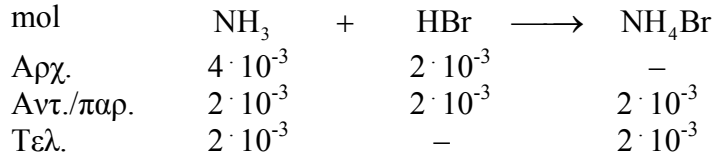
$$K_{\alpha_{(\text{H}\Delta)}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{K_{\alpha_{(\text{H}\Delta)}}} \Rightarrow \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{10^{-11}}{10^{-6}} = 10^{-5} \rightarrow \text{μπλε χρώμα}$$

$$\text{Στο διάλυμα Δ2: } \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{K_{\alpha_{(\text{H}\Delta)}}} \Rightarrow \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{10^{-2}}{10^{-6}} = 10^4 \rightarrow \text{κόκκινο χρώμα.}$$

$$\text{B3. } m_{\text{αρχNH}_3} = 0,04(\text{L}) \cdot 0,1 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right) = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m_{\text{αρχNH}_3} = 0,2(\text{L}) \cdot 0,01 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right) = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Το HBr αντιδρά με την NH₃ ως εξής:



Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό διάλυμα με $C_{\text{NH}_4\text{Br}} = C_{\text{NH}_3} = \frac{1}{120} \text{ M} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{240 \cdot 10^{-3}}$

Άρα σύμφωνα με την εξίσωση Henderson – Hasselbalch:

$$\text{pOH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{NH}_4\text{Br}]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow \text{pOH} = 5 + \log \frac{1/120}{1/120} = 5 \Rightarrow \text{pH} = 9$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. φωσφορικών, γλυκόζης, φρουκτόζης

Γ2. β

Γ3. α. Λ β. Σ γ. Λ δ. Σ

Γ4.

α – 3

β – 1

γ – 2

δ – 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. οξειδωτικές αντιδράσεις

Δ2. 1 – β 2 – γ 3 – δ 4 – α

Δ3. Στο 1^ο στάδιο τα μακρομόρια της τροφής δεν παράγεται ενέργεια που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνθεση του ATP. Σχολικό βιβλίο, σελ. 67

Δ4. Τα ένζυμα που διασπούν την κυτταρίνη ονομάζονται κυτταρινάσες. Είναι διαδεδομένες στους μικροοργανισμούς που αποτελούν τη μικροχλωρίδα του στομάχου των μηρυκαστικών ενώ δεν απαντώνται στον άνθρωπο. Για το λόγο αυτό η κυτταρίνη πέπτεται από τα μηρυκαστικά όχι όμως από τον άνθρωπο.

Δ5. Σύμφωνα με το σχήμα το προϊόν X μπορεί ν' αναστείλει τη λειτουργία του ενζύμου (E₃), (εάν βρεθεί σε υψηλές συγκεντρώσεις η ουσία X στο κύτταρο) οπότε το Γ δε θα μπορεί να μετατραπεί στο Δ, άρα ούτε να σχηματιστεί και το X. Επίσης η ανεπαρκής C_Γ θα οδηγήσει σε μη παραγωγή του Α και άρα παραγωγή των Β και Γ (καταστολή των ρυθμών των αντιδράσεων A → B → Γ). Επομένως η μόνη ενζυμική αντίδραση που θα πραγματοποιηθεί θα είναι η A → Z. Σωστή απάντηση η (β).