



## Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

### ΧΗΜΕΙΑ – ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

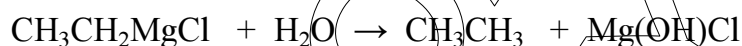
### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

1.1. γ

1.2. δ

- 1.3. α. Λ  
β. Λ  
γ. Σ  
δ. Λ  
ε. Σ



- 1.5. Α:  $\text{CH}_3\text{OH}$   
Β:  $\text{CH}_3\text{Cl}$   
Γ:  $\text{CH}_3\text{CN}$   
Δ:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

#### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

2.1. Σε κάθε υδατικό διάλυμα ισχύει  $K_w = [\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+]$ , όμως  $\theta = 25^\circ \text{C}$  επομένως  $[\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14}$  (I)

Ακόμη:  $[\text{OH}^-] = 10^8 [\text{H}_3\text{O}^+]$  (II)

Από τις (I) και (II) προκύπτει ότι:  
 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11} \text{ M}$  και  $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$

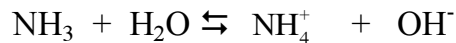
Άρα  $\text{pH} = -\log 10^{-11} = 11$

#### Οροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίευσής τους.

Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

Η  $\text{NH}_3$  ιοντίζεται:



Ιοντ. ισορ:  $\text{C}-x \qquad x \qquad x = 10^{-3} \text{ M}$

$$K_b = \frac{x^2}{C} \quad (\text{δεχόμενοι ότι } K_b/C < 10^{-2}) \Rightarrow x^2 = K_b \cdot C \Rightarrow 10^{-6} = 10^{-5} \cdot C$$

οπότε:

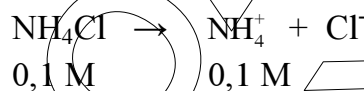
$$C = 0,1 \text{ M} \quad (\text{πράγματι } K_b/C = 10^{-4} < 0,01)$$

**2.2.** Ο όγκος του τελικού διαλύματος είναι  $V_T = V + V = 2V$

Οι συγκεντρώσεις για το καθένα συστατικό του διαλύματος θα είναι Q

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{0,1V}{2V} = 0,05 \text{ M} \quad C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{0,2V}{2V} = 0,1 \text{ M}$$

Για τον ισχυρό ηλεκτρολύτη



Για τον ασθενή ηλεκτρολύτη

	$\text{NH}_3$	$+$	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_4^+$	$+$	$\text{OH}^-$
Αρχικά	0,05				0,1		
μεταβολές	-x				+x		+x
Ιοντ. ισορ	0,05-x				0,1+x		

Από τη χημική εξίσωση ιοντισμού της  $\text{NH}_3$  και λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση κοινού ιόντος έχουμε:

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{(0,1+x) \cdot x}{0,05-x} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{0,1x}{0,05} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

Επομένως  $[\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^{-6} \text{ M}$  και για τον βαθμό ιοντισμού της  $\text{NH}_3$   
 $\alpha = x/C = 10^{-4}$

#### Οροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

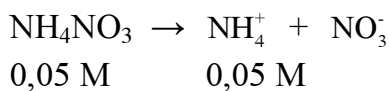
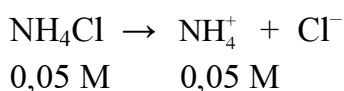
Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίευσής τους.

**Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά** η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

- 2.3. Με την προσθήκη του ισχυρού οξέος  $\text{HNO}_3$  πραγματοποιείται αντίδραση εξουδετέρωσης. Η ποσότητα της  $\text{NH}_3$  είναι  $n = CV = 1.0,05 = 0,05 \text{ mol}$

	$\text{NH}_3$	+	$\text{HNO}_3$	$\rightarrow$	$\text{NH}_4\text{NO}_3$
Αρχικά	0,05		0,05		—
αντ/παραγ	-0,05		-0,05		+0,05
τελικά	—		—		0,05

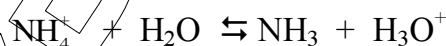
Μετά την εξουδετέρωση στο διάλυμα υπάρχουν οι ισχυροί ηλεκτρολύτες  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  και  $\text{NH}_4\text{Cl}$  με συγκεντρώσεις  $C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,05 \text{ M}$  και  $C_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,05 \text{ M}$



Τα ιόντα  $\text{Cl}^-$  και  $\text{NO}_3^-$  δεν αντιδρούν με το  $\text{H}_2\text{O}$  γιατί είναι οι συζυγείς βάσεις των ισχυρών οξέων  $\text{HCl}$  και  $\text{HNO}_3$  αντίστοιχα.

Το PH θα καθορισθεί από τον ιοντισμό του ασθενούς οξέος  $\text{NH}_4^+$

$$C_{\text{NH}_4^+} = 0,05 + 0,05 = 0,1 \text{ M}$$



Αρχικά	0,1			
Μεταβολές	-x		+x	+x
Ιον ισορροπ	0,1-x		x	x

$$K_a \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_a(\text{NH}_4^+) = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} \Rightarrow K_a = 10^{-9}$$

$$K_a = \frac{x^2}{C} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x^2 = 10^{-10} \Rightarrow x = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{Άρα: } \text{PH} = -\log 10^{-5} \Rightarrow \text{PH} = 5$$

#### Οροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίευσής τους.

Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

3.1. 1. δ

3.2. Α. 3

Β. 1

Γ. 4

Δ. 2

3.3. Οι χημικοί δεσμοί στους οποίους οφείλεται η μεγάλη σταθερότητα των βιομορίων είναι κυρίως ο ομοιοπολικός, ο ετεροπολικός, αλλά και άλλοι δευτερεύοντες όπως ο δεσμός υδρογόνου, οι δυνάμεις Van der Waals και οι υδρόφοβες αλληλεπιδράσεις.

3.4. Δ. Μετατροπή της αλδευδομάδας της 6-φωσφορικής γλυκόζης σε κετονομάδα.

Β. Φωσφορυλίωση της 6-φωσφορικής φρουκτόζης.

Α. Οξειδωτική φωσφορυλίωση με ενσωμάτωση ανόργανου φωσφόρου με προϊόν 1,3-διφωσφογλυκερινικό.

Γ. Αφυδάτωση 2-φωσφογλυκερινικού.

**ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

4.1. Το κύριο συστατικό του μυϊκού ιστού είναι πρωτεΐνες. Τα μυοϊνίδια αποτελούνται κυρίως από χοντρές ίνες της πρωτεΐνης μυοσίνης και λεπτές ίνες των πρωτεϊνών ακτίνης και τροπομυοσίνης.

Τα διάφορα αντισώματα με τα οποία ο οργανισμός του ανθρώπου ή των ζώων αμύνεται στην εισβολή ενός ξένου σώματος, είναι πρωτεΐνες που παράγονται από τον ίδιο τον οργανισμό και έχουν δομή τέτοια, που τις καθιστά ειδικές στο να δεσμεύουν και να εξουδετερώνουν το ξένο σώμα εισβολέα που ονομάζεται γενικά αντιγόνο. Πρόκειται δηλαδή για αμυντικές πρωτεΐνες.

4.2. (Στην ερώτηση αυτή δεκτή είναι οποιαδήποτε επιλογή των μαθητών, μεταξύ των τρόπων ρύθμισης του μεταβολισμού, που αναφέρονται στο σχολικό.)

Αλλοστερικές Αλληλεπιδράσεις

Επίπεδα Ενζύμων

Ομοιοπολικές τροποποιήσεις

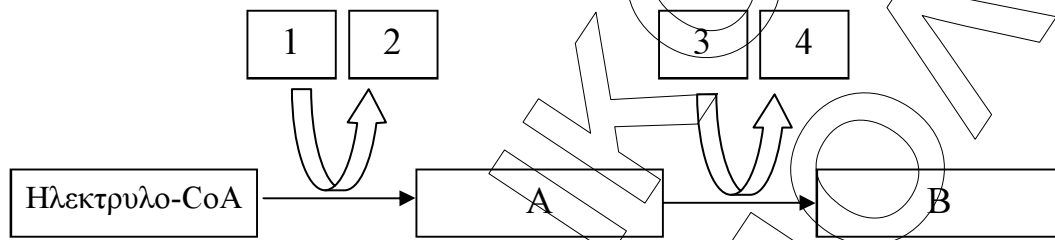
**Οροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων**

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίευσής τους.

**Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά** η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

Στο δεύτερο στάδιο οι δομικές μονάδες των μακρομορίων της τροφής αποικοδομούνται σε απλούστερες μονάδες, από τις οποίες οι περισσότερες μετατρέπονται σε ακετυλοσυνένζυμο Α (για συντομία γράφεται ακετυλο-CoA). Το μόριο αυτό αποτελεί ένα κεντρικό μεταβολικό προϊόν, του οποίου η ακετυλομάδα συνδέεται μέσω ενός δεσμού πλούσιου σε ενέργεια στο συνένζυμο Α. Έτσι το ακετυλο-CoA μεταφέρει μια ενεργοποιημένη φωσφορική ομάδα. Στο στάδιο αυτό παράγεται μια μικρή ποσότητα ATP σε σύγκριση με αυτήν που παράγεται στο τρίτο στάδιο.

#### 4.3.



- A.** Οι ουσίες είναι :
1. GDP το οποίο φωσφορυλιώνεται.
  2. GTP
  3. FAD
  4. FADH<sub>2</sub>
- B.** Οι ουσίες είναι:
- A. ηλεκτρικό.
  - B. Φουμαρικό.

Μετά τις δυο αντιδράσεις αποκαρβοξυλίωσης, όπου ουσιαστικά η ακετυλομάδα που τροφοδότησε την πρώτη αντίδραση του κύκλου του κιτρικού οξέως απομακρύνεται ως CO<sub>2</sub>, οπότε προκύπτει μια ένωση με τέσσερα άτομα άνθρακα, ακολουθούν οι αντιδράσεις που έχουν σκοπό να αναγεννήσουν το οξαλοξικό που χρησιμοποιείται στην πρώτη αντίδραση και να σχηματισθεί έτσι μια κυκλική πορεία των αντιδράσεων.

- Γ.** Τα διαφορετικά συνένζυμα που χρησιμοποιούνται στις οξειδαναγωγικές αντιδράσεις του κιτρικού οξέως, είναι:
1. NAD που ανάγεται σε NADH με παραγωγή 3 μορίων ATP.
  2. FAD που ανάγεται σε FADH<sub>2</sub> με παραγωγή 2 μορίων ATP.

#### Οροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίευσής τους.

**Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά** η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.