

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 22 ΜΑΪΟΥ 2015

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

Θέμα Α

Για τις προτάσεις **A1** και **A2** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ουσιών αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης κατά Brønsted-Lowry

- α) $\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{SO}_4^{2-}$
- β) $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{OH}^-$
- γ) $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{HCOO}^-$
- δ) $\text{H}_2\text{O} / \text{OH}^-$.

Μονάδες 3

A2. Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος NH_4Cl 0,1M

- α) η σταθερά ιοντισμού της NH_3 αυξάνεται
- β) η συγκέντρωση των OH^- αυξάνεται
- γ) το pH του διαλύματος μειώνεται
- δ) ο αριθμός των mole των H_3O^+ μειώνεται.

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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Το pH ενός υδατικού διαλύματος NaCl στους 60°C είναι 7.
- β) Η εστεροποίηση ενός καρβοξυλικού οξέος με αλκοόλη μπορεί να γίνει είτε σε όξινο είτε σε βασικό περιβάλλον.
- γ) Ο αυτοϊοντισμός του νερού μπορεί να αποδειχθεί πειραματικά με μετρήσεις αγωγιμότητας μεγάλης ακρίβειας.

Μονάδες 6

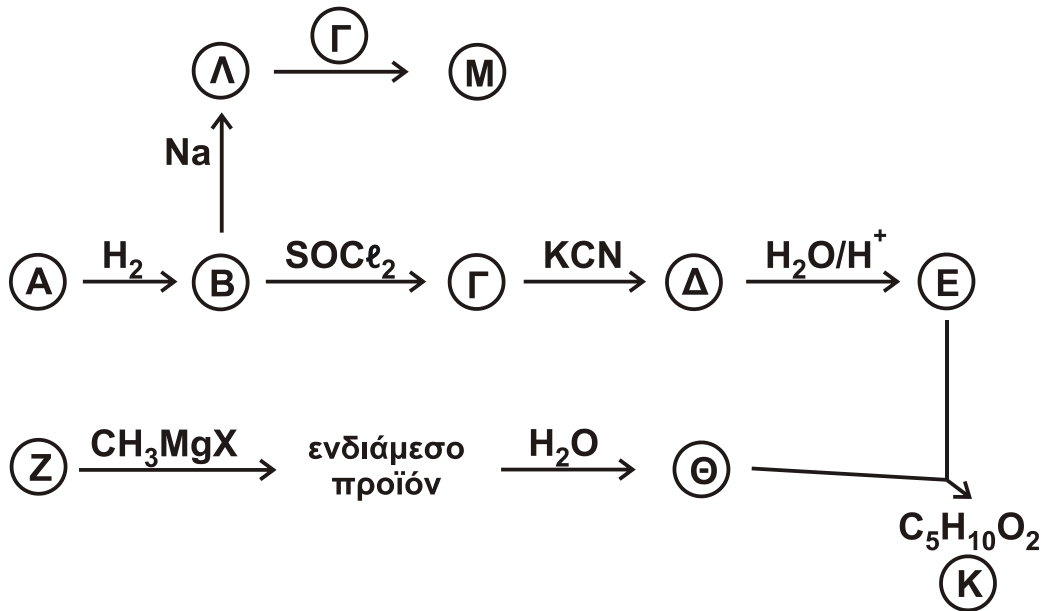
A4. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:

- α) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
- β) $\text{CH}_3\text{CN} + \text{H}_2$ (περίσσεια) \rightarrow
- γ) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{SOCl}_2 \rightarrow$

Μονάδες 3

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- A5.** Με βάση το **σχήμα 1** και την πληροφορία ότι η ένωση A είναι δραστικότερη από την ένωση Z σε αντιδράσεις προσθήκης καρβονυλίου, να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K, Λ, Μ.



Σχήμα 1

Μονάδες 10

Θέμα Β

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα :

- Διάλυμα Δ1 : $HCOOH$ συγκέντρωσης 0,6 M
- Διάλυμα Δ2 : $NaOH$ συγκέντρωσης 0,1 M
- Διάλυμα Δ3 : KOH συγκέντρωσης 0,2 M
- Διάλυμα Δ4 : HCl συγκέντρωσης 0,6 M
- Διάλυμα Δ5 : H_2SO_4 συγκέντρωσης 0,6 M

- B1.** Αναμιγνύουμε ίσους όγκους από τα διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ6. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση OH^- στο διάλυμα Δ6.

Δίνεται ότι $K_a(HCOOH) = 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$, $\theta = 25^\circ C$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 10

- B2.** 10 mL διαλύματος Δ1 αποχρωματίζουν 20 mL διαλύματος $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 . Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του $KMnO_4$, καθώς και τον όγκο του εκλυόμενου αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP).

Μονάδες 10

- B3.** Πώς μπορούμε να διακρίνουμε πειραματικά
α) το διάλυμα Δ1 από το διάλυμα Δ4;

(μονάδες 2)

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

β) το διάλυμα Δ4 από το διάλυμα Δ5;

(μονάδες 3)

Για τις απαντήσεις σας να χρησιμοποιήσετε μία μόνο τεχνική από τις παρακάτω:

- i. χρωματογραφία
- ii. ογκομέτρηση
- iii. μέτρηση pH

Να μη χρησιμοποιήσετε την ίδια τεχνική και στις δύο απαντήσεις και να δώσετε σύντομη δικαιολόγηση χωρίς να αναγράψετε χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 5

Θέμα Γ

Για τις προτάσεις Γ1, Γ2 και Γ3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Γ1. Το γλουταμινικό οξύ με $pI = 3,2$ θα κινηθεί προς την κάθοδο σε διάλυμα με pH

- α) 3,2
- β) 2,0
- γ) 7,0
- δ) 9,0 .

Μονάδες 5

Γ2. Από τις παρακάτω πρωτεΐνες αποθηκευτικό ρόλο έχει

- α) το κολλαγόνο
- β) η μυοσίνη
- γ) η ωαλβουμίνη
- δ) η ινσουλίνη.

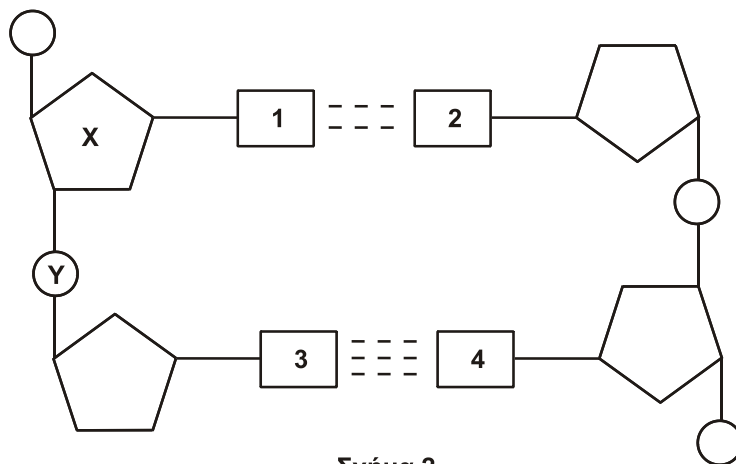
Μονάδες 5

Γ3. Τι από τα παρακάτω **δεν** ισχύει για το ATP:

- α) είναι το ενεργειακό νόμισμα του κυττάρου
- β) περιέχει ριβόζη
- γ) φωσφορυλιώνει διάφορα υποστρώματα
- δ) παράγεται κυρίως στις αντιδράσεις αναβολισμού.

Μονάδες 5

Γ4. Στο **σχήμα 2** φαίνεται τμήμα της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας του DNA.

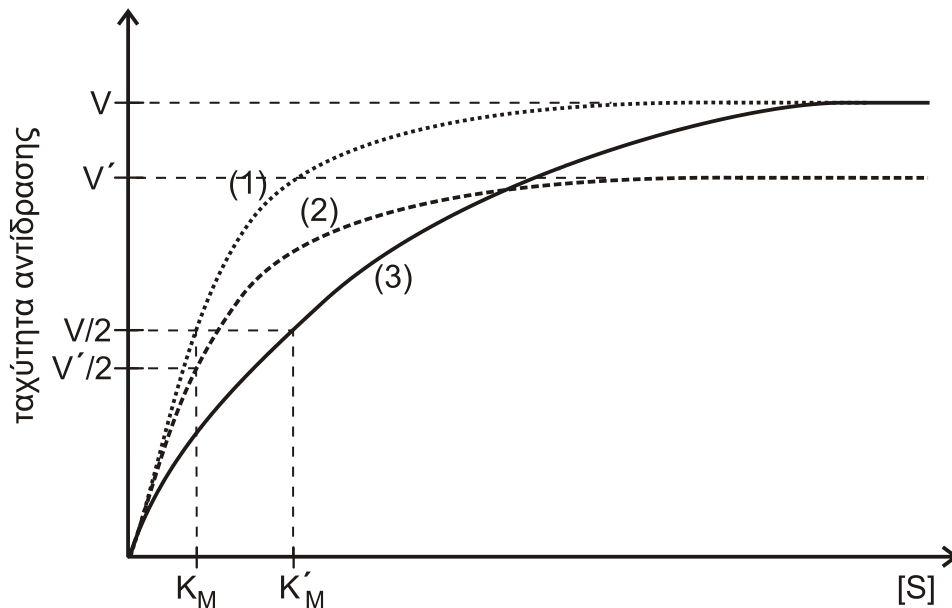


Σχήμα 2

- α) Να ονομάσετε την ένωση Χ.
 β) Ποιο ζευγάρι βάσεων αντιστοιχεί στις θέσεις 1 και 2;
 γ) Ποιο ζευγάρι βάσεων αντιστοιχεί στις θέσεις 3 και 4;
 δ) Πώς ονομάζεται ο χημικός δεσμός μεταξύ του Χ και του Υ;

Μονάδες 4

- Γ5. Στο **σχήμα 3** δίνεται η μεταβολή της ταχύτητας της ίδιας ενζυμικής αντίδρασης ($S \xrightarrow{E} P$) ως προς τη συγκέντρωση του υποστρώματος [S] σε τρεις διαφορετικές περιπτώσεις: α) χωρίς αναστολέα, β) με αναστολέα Α και γ) με αναστολέα Β. Οι τιμές της συγκέντρωσης του ενζύμου [E], της θερμοκρασίας και του pH είναι ίδιες και στις τρεις περιπτώσεις.



Σχήμα 3

- α) Ποια από τις τρεις καμπύλες του **σχήματος 3** αντιστοιχεί στην περίπτωση του ενζύμου χωρίς αναστολέα;
 β) Να προσδιορίσετε το είδος αναστολής που αντιστοιχεί στις άλλες δύο καμπύλες και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 2)

(μονάδες 4)

Μονάδες 6

Θέμα Δ

- Δ1. 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

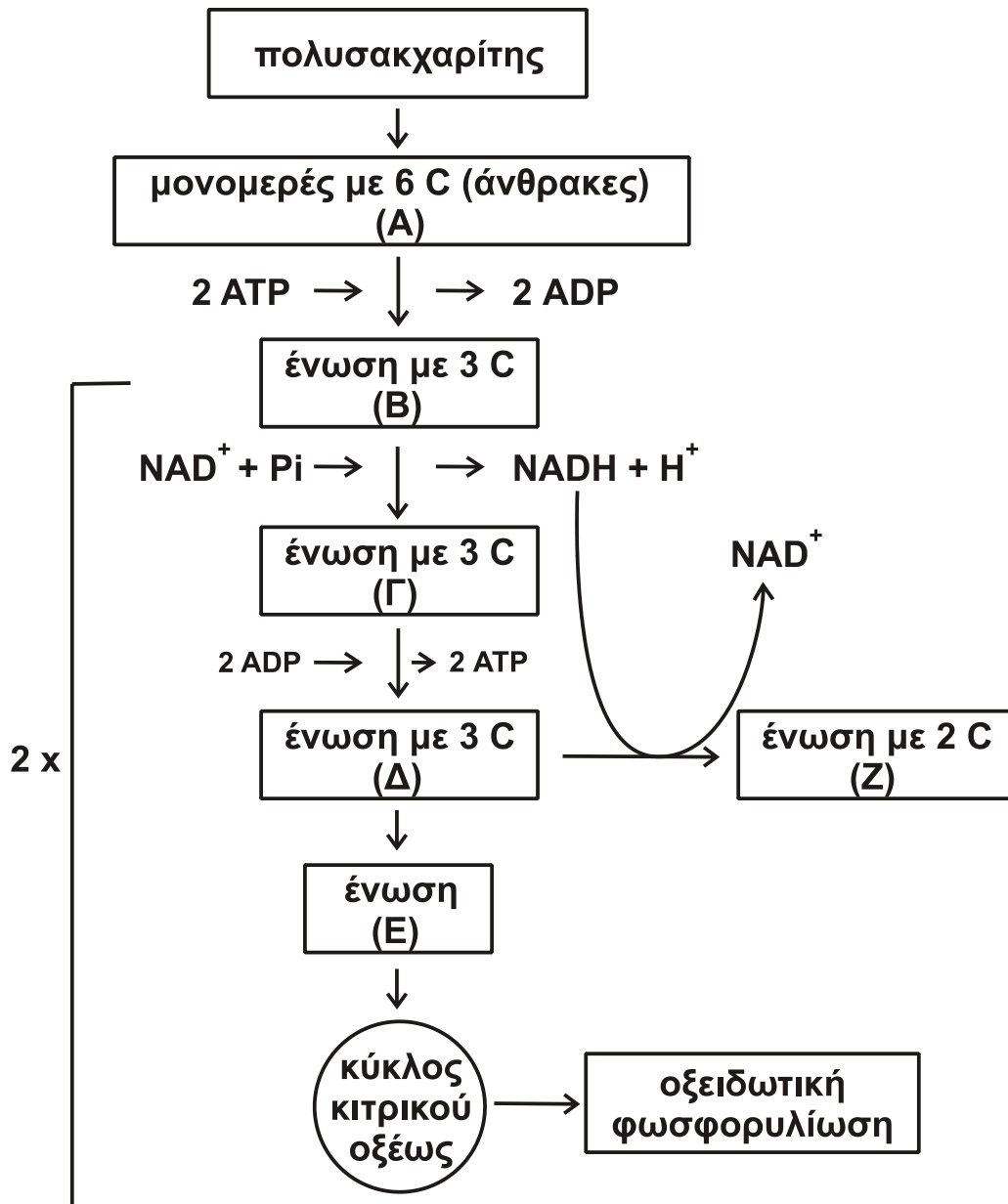
- α) Η μετατροπή της γλυκόζης σε πυροσταφυλικό οξύ γίνεται ανεξάρτητα από την παρουσία O₂.
 β) Ο κύκλος του κιτρικού οξέος είναι ο τελικός δρόμος αποικοδόμησης μόνο των υδατανθράκων.
 γ) Ο κύκλος του κιτρικού οξέος παρέχει ενδιάμεσα προϊόντα για τη σύνθεση νέου κυτταρικού υλικού.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- δ) Η α-αμυλάση είναι το σημαντικότερο ένζυμο που διασπά το άμυλο και βρίσκεται στο σάλιο και το στομάχι.

Μονάδες 4

- Δ2. Στο **σχήμα 4** απεικονίζεται μέρος του μεταβολισμού ενός κυττάρου.



Σχήμα 4

Να ονομάσετε τις ενώσεις Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ.

Μονάδες 6

- Δ3. Με βάση το **σχήμα 4** να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- α) Πώς ονομάζεται η διαδικασία μετατροπής της ένωσης Δ στην ένωση Ζ;

(μονάδα 2)

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- β) Ποια είναι τα στάδια μετατροπής της ένωσης Δ στην ένωση Ζ;
(μονάδες 4)
- γ) Για ποιους λόγους είναι απαραίτητη η μετατροπή της ένωσης Δ στην ένωση Ζ;
(μονάδες 3)
Μονάδες 9

- Δ4.** Ένα άτομο τρέφεται για μεγάλο χρονικό διάστημα με διατροφή φτωχή σε υδατάνθρακες και πλούσια σε πρωτεΐνες.
- α) Με ποια διαδικασία καλύπτει το άτομο αυτό τις άμεσες ενεργειακές του ανάγκες;
(μονάδα 1)
- β) Τι κινδύνους ενέχει αυτή η διατροφή για τον οργανισμό του;
(μονάδες 5)
Μονάδες 6

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο 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 τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ
(ΟΜΑΔΑ Β΄)**

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 22 ΜΑΪΟΥ 2015

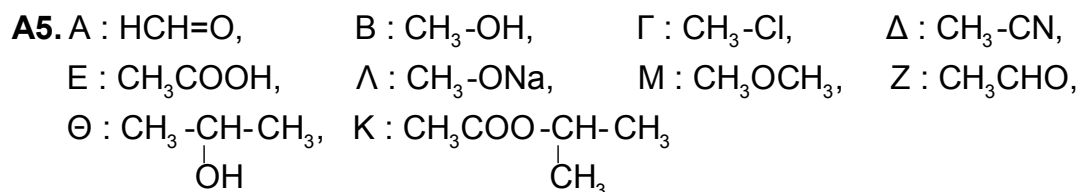
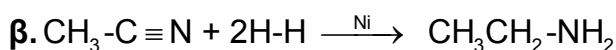
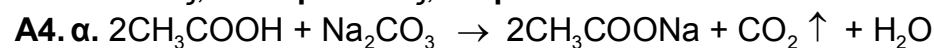
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ Α

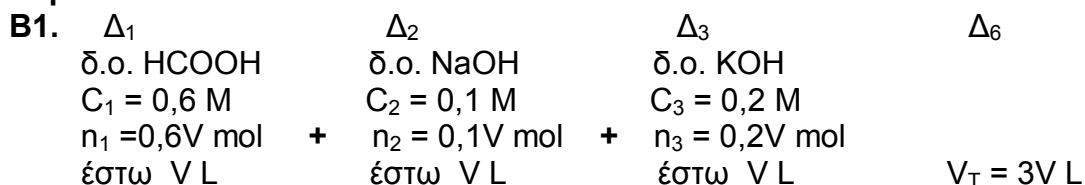
A1. δ

A2. β

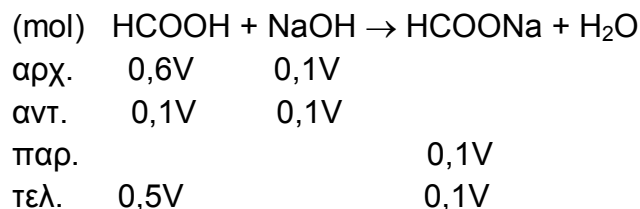
A3. α. Λάθος, β. Λάθος, γ. Σωστό



Θέμα Β



Τα διαλύματα εξουδετερώνονται



(mol)	$\text{HCOOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{HCOOK} + \text{H}_2\text{O}$	
αρχ.	0,5V	0,2V
αντ.	0,2V	0,2V
παρ.		0,2V
τελ.	0,3V	0,2V

Άρα στο Δ_6 : $V_T = 3V$

$$\delta.o. \text{ HCOOH} \quad C_o = \frac{0,3V}{3V} = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{HCOONa} \quad C_\alpha = \frac{0,1V}{3V} = \frac{0,1}{3} \text{ M}$$

$$\text{HCOOK} \quad C'_\alpha = \frac{0,2V}{3V} = \frac{0,2}{3} \text{ M}$$

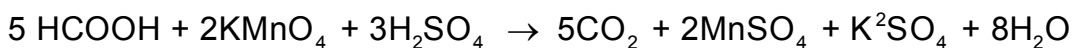
Το Δ_6 είναι ρυθμιστικό διάλυμα με $C_o = 0,1 \text{ M}$

και η συζυγής βάση HCOO^- : $C_\beta = C_\alpha + C'_\alpha = 0,1 \text{ M}$

$$\text{Ισχύει } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_\alpha \cdot \frac{C_o}{C_\beta} = 10^{-4} \text{ M}$$

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 10^{-10} \text{ M}$$

B2. Δ_1 : $n = CV = 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$



$$\begin{array}{cc} 5 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} & n \text{ mol} \end{array}$$

$$n = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{5} \text{ mol} \text{ και } C = \frac{n}{V} = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} = 0,12 \text{ M}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \text{ και } V_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \cdot V_m = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 22,4 = 0,1344 \text{ L}$$

B3. α. με ογκομέτρηση (ii)

Χρησιμοποιούμε το ίδιο πρότυπο διάλυμα π.χ. NaOH

Στο ισοδύναμο σημείο το Δ₁ περιέχει HCOONa με PH > 7,
ενώ το Δ₄ περιέχει NaCl με PH = 7 (θ = 25⁰C).

β. με μέτρηση του PH (iii)

Το Δ₅ (H₂SO₄) είναι διπρωτικό και ισχυρό στον 1^ο ιονισμό,
ενώ το Δ₄ (HCl) είναι μονοπρωτικό ισχυρό.

Έτσι $[H_3O^+]_{\Delta 5} > [H_3O^+]_{\Delta 4}$, άρα $PH_{\Delta 5} < PH_{\Delta 4}$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. β

Γ2. γ

Γ3. δ

Γ4. α. σάκχαρο

β. αδενίνη - θυμίνη

γ. γουανίνη - κυτοσίνη

δ. Ο δεσμός αυτός ονομάζεται φωσφοδιεστερικός.

Γ5. α. η καμπύλη (1)

β. Η καμπύλη (2) αντιστοιχεί σε μη-συναγωνιστικό αναστολέα (η V_{max} είναι διαφορετική), ενώ η καμπύλη (3) αντιστοιχεί σε συναγωνιστικό αναστολέα (η V_{max} παραμένει ίδια).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. Σωστό, **β.** Λάθος, **γ.** Σωστό, **δ.** Λάθος.

Δ2. A : γλυκόζη

B : 3-φωσφορική γλυκεριναλδεΐδη

Γ : 1,3 διφωσφογλυκερικό

Δ : πυροσταφυλικό οξύ

E : ακετυλο-CoA

Z : αιθανόλη

Δ3. α. Σχολικό βιβλίο σελίδα 83

«Το πυροσταφυλικό που παράγεται κατά την αναερόβια διάσπαση της γλυκόζης μετατρέπεται, στους ζυμομύκητες και μερικούς άλλους μικροοργανισμούς, σε αιθανόλη.»

Η διαδικασία ονομάζεται αλκοολική ζύμωση.

β. Σχολικό βιβλίο σελίδα 83

«Το πρώτο στάδιο αυτής της διαδικασίας είναι η αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού οξέος οπότε παράγεται ακεταλδεΐδη, η οποία κατόπιν ανάγεται σε αιθανόλη με ταυτόχρονη επανοξειδωση του NADH σε NAD⁺.»

γ. Σχολικό βιβλίο σελίδα 83

«Με τον τρόπο αυτό αναγεννάται το NAD⁺ και εξασφαλίζεται η συνεχής πορεία της γλυκόλυσης. Για να είναι δυνατή η συνεχής πορεία της γλυκόλυσης, πρέπει το NADH που σχηματίστηκε να επανοξειδωθεί σε NAD⁺. Η επανοξειδωση αυτή, κατά τον αερόβιο μεταβολισμό, επιτυγχάνεται διαμέσου της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης. Όταν όμως δεν υπάρχει οξυγόνο, πρέπει να βρεθεί κάποια άλλη λύση. Με τον παραπάνω τρόπο αναγεννάται το NAD⁺ και εξασφαλίζεται η συνεχής πορεία της γλυκόλυσης.»

Δ4. α. Η διαδικασία με την οποία το άτομο αυτό καλύπτει τις άμεσες ενεργειακές του ανάγκες του είναι η γλυκονεογένεση.

Σχολικό βιβλίο σελίδα 83

«Γλυκονεογένεση ονομάζουμε τη μεταβολική πορεία σύνθεσης της γλυκόζης από μη υδατανθρακικές πρόδρομες ενώσεις. Η διαδικασία αυτή είναι πολύ σημαντική, ιδιαίτερα σε περίοδο αστίας, γιατί ο εγκέφαλος χρησιμοποιεί τη γλυκόζη ως βασικό καύσιμο.»

«Ακόμη η γλυκονεογένεση είναι απαραίτητη σε περιόδους εντατικής άσκησης, οπότε παράγεται μεγάλη ποσότητα γαλακτικού οξέος. Τα κύρια, μη υδατανθρακικά, πρόδρομα μόρια που χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση της γλυκόζης είναι το γαλακτικό οξύ, ορισμένα αμινοξέα που ονομάζονται γλυκοπλαστικά αμινοξέα (π.χ. αλανίνη) και η γλυκερόλη.»

β. Σχολικό βιβλίο σελίδα 75

«Αν ο οργανισμός δεν παραλάβει με την τροφή υδατάνθρακες για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από 6-7 ώρες, αρχίζει η διαδικασία παραγωγής γλυκόζης από άλλα θρεπτικά συστατικά όπως π.χ. από πρωτεΐνες. Τα προϊόντα μεταβολισμού όμως κάποιων αμινοξέων, όπως της λευκίνης, λυσίνης, ισολευκίνης, φαινυλαλανίνης και τυροσίνης, οδηγούν στο σχηματισμό κετονικών οξέων, όπως του ακετοξικού, τα οποία συσσωρεύονται στο αίμα προκαλώντας κετοναιμία ή οξοναιμία. Ελαφρά κετοναιμία λόγω περιορισμένης νηστείας δεν έχει ουσιαστική επίδραση στον οργανισμό, παρατεταμένη όμως νηστεία οδηγεί σε βαριάς μορφής κετοναιμία. Τέτοιες καταστάσεις μπορεί να οδηγήσουν ακόμη και στο θάνατο.»