

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**

**ΠΕΜΠΤΗ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2021**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

**A1.** Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα είναι όξινο;

- α. Διάλυμα ΚΙ.
- β. Διάλυμα NH<sub>4</sub>Cl.
- γ. Διάλυμα Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
- δ. Διάλυμα NH<sub>3</sub>.

**Μονάδες 5**

**A2.** Εξώθερμη αντίδραση είναι η:

- α.  $\text{Na}_{(g)} \rightarrow \text{Na}_{(g)}^+ + e^-$
- β.  $2\text{H}_2\text{O}_{(\ell)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}_{(aq)}^+ + \text{OH}_{(aq)}^-$
- γ.  $\text{HF}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}_{(aq)}^+ + \text{F}_{(aq)}^-$
- δ.  $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$

**Μονάδες 5**

**A3.** Ποια είναι η σωστή σειρά των ατομικών ακτίνων των στοιχείων <sup>1</sup>H, <sup>2</sup>He, <sup>3</sup>Li, <sup>11</sup>Na:

- α.  $r_{\text{He}} < r_{\text{H}} < r_{\text{Na}} < r_{\text{Li}}$ .
- β.  $r_{\text{He}} < r_{\text{H}} < r_{\text{Li}} < r_{\text{Na}}$ .
- γ.  $r_{\text{H}} < r_{\text{He}} < r_{\text{Li}} < r_{\text{Na}}$ .
- δ.  $r_{\text{H}} < r_{\text{He}} < r_{\text{Na}} < r_{\text{Li}}$ .

**Μονάδες 5**

**A4.** Αν για την αντίδραση  $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$  είναι  $K_c = 4$  στους  $\theta^\circ\text{C}$ , τότε για την αντίδραση  $4\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_{2(g)} + 2\text{I}_{2(g)}$  στην ίδια θερμοκρασία είναι:

- α.  $K'_c = \frac{1}{4}$ .
- β.  $K'_c = \frac{1}{16}$ .
- γ.  $K'_c = 16$ .
- δ.  $K'_c = \frac{1}{8}$ .

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

- A5.** Το σύνολο των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της υγρής αμμωνίας ( $\text{NH}_{3(\ell)}$ ) είναι οι ακόλουθες:
- α. διασποράς (London)
  - β. διπόλου - διπόλου
  - γ. δεσμός υδρογόνου
  - δ. δεσμός υδρογόνου και London

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Δίνονται τα παρακάτω υδατικά μοριακά διαλύματα που έχουν την ίδια περιεκτικότητα % w/v και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία:
- α. διάλυμα γλυκόζης ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )
  - β. διάλυμα ζάχαρης ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )
  - γ. διάλυμα φορμαλδεΐδης ( $\text{HCHO}$ )

Να ταξινομήσετε τα **α, β, γ** κατά σειρά αυξανόμενης ωσμωτικής πίεσης (μονάδα 1).  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).  
Δίνονται:  $A_{r(\text{H})} = 1$ ,  $A_{r(\text{C})} = 12$  και  $A_{r(\text{O})} = 16$ .

**Μονάδες 5**

- B2.** Περίσσεια σκόνης  $\text{CaCO}_3$  αντιδρά με 100ml διαλύματος  $\text{HCl}$  0,5 M και λαμβάνει χώρα η μονόδρομη αντίδραση:

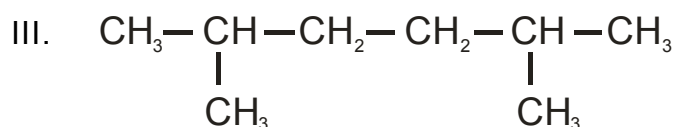
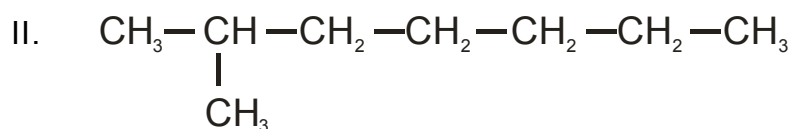


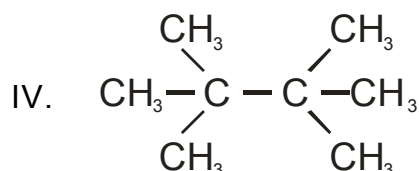
Να προβλέψετε την επίδραση που θα έχει κάθε μία από τις ακόλουθες μεταβολές στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης (μικρότερη, ίδια, μεγαλύτερη) δικαιολογώντας την απάντησή σας, αν το αρχικό πείραμα διεξαχθεί:

- α. Με τη ίδια ποσότητα  $\text{CaCO}_3$  υπό μορφή μεγαλύτερων κόκκων σκόνης (μονάδες 3).
- β. Με την προσθήκη ίσου όγκου νερού στο διάλυμα του οξέος πριν από την προσθήκη  $\text{CaCO}_3$  (μονάδες 3).

**Μονάδες 6**

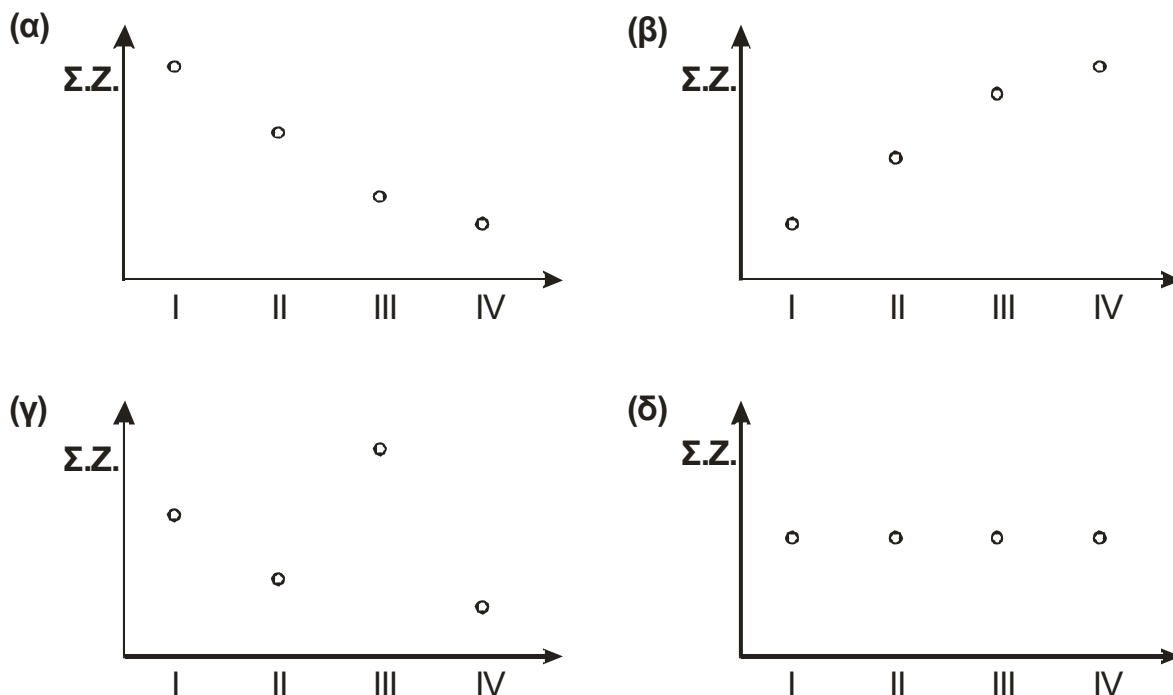
- B3.** Δίνονται τα ακόλουθα ισομερή οκτάνια:





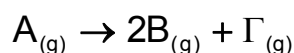
Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα αναπαριστά καλύτερα τα πειραματικά δεδομένα αναφορικά με το σημείο ζέσεως (Σ.Ζ.) των ισομερών οκτανίων; (μονάδα 1).

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).



**Μονάδες 5**

**B4.** Δίνεται η απλή αντίδραση:



Κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων sec εκλύεται ποσό θερμότητας  $x$  kJ, ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 sec εκλύονται  $y$  kJ.

- α. Η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη; (μονάδα 1).
- β. Να συγκρίνετε τα ποσά θερμότητας που εκλύονται (μονάδα 1), δικαιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 3).

**Μονάδες 5**

**B5.** Ως γνωστόν κάποια χημικά στοιχεία δεν ακολουθούν τις αρχές της ηλεκτρονιακής δόμησης.

Με το δεδομένο ότι το στοιχείο X ( $Z = 46$ ) δεν είναι παραμαγνητικό, να δώσετε την ηλεκτρονιακή του δομή.

**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Δίνεται διάλυμα  $\text{NH}_3$  ( $\Delta_1$ ) συγκέντρωσης  $c_1 = 0,1 \text{ M}$ , όγκου  $V = 1 \text{ L}$  και θερμοκρασίας  $25^\circ \text{C}$ .

- α. Να βρεθεί το pH του διαλύματος  $\Delta_1$  (μονάδες 3).
- β. Πόσα mol αερίου  $\text{HCl}$  πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα  $\Delta_1$ , χωρίς μεταβολή του όγκου του, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα  $\Delta_2$  με  $\text{pH} = 9$  (μονάδες 4);
- γ. Το διάλυμα  $\Delta_2$  ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα  $\text{HBr}$  συγκέντρωσης  $c_2 = 0,05 \text{ M}$ . Να υπολογιστεί ο όγκος του προτύπου διαλύματος που χρησιμοποιήθηκε κατά την ογκομέτρηση (μονάδες 3) και να αποδειχτεί ότι η συγκέντρωση των ιόντων  $\text{H}_3\text{O}^+$  του διαλύματος στο τελικό σημείο είναι  $10^{-5} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}} \text{ M}$  (μονάδες 3).
- δ. Για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου, χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης κυανού της θυμόλης. Ο δείκτης αυτός είναι ασθενές διπρωτικό οξύ με  $\text{pK}_{a_1} = 2$  και  $\text{pK}_{a_2} = 9$  και παρουσιάζει διαφορετικούς χρωματισμούς σε τρεις περιοχές pH. Η μορφή  $\text{H}_2\text{A}$  του δείκτη είναι κόκκινη, η μορφή  $\text{HA}^-$  είναι κίτρινη και η μορφή  $\text{A}^{2-}$  είναι μπλε. Να προσδιορισθεί το χρώμα του διαλύματος  $\Delta_2$  στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης (μονάδες 4).

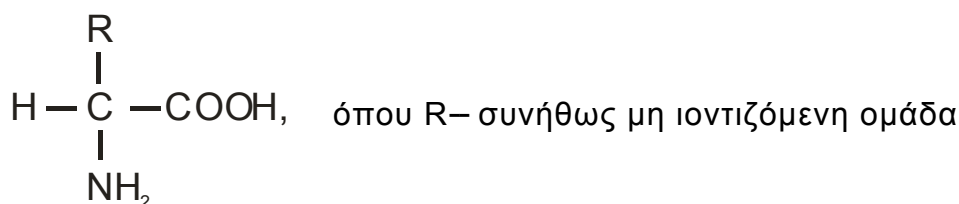
Δίνονται:  $K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$  και  $K_w = 10^{-14}$ .

Επίσης, δίνεται  $\log\left(10^{-5} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}}\right) = -5,15$ .

Να θεωρήσετε ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

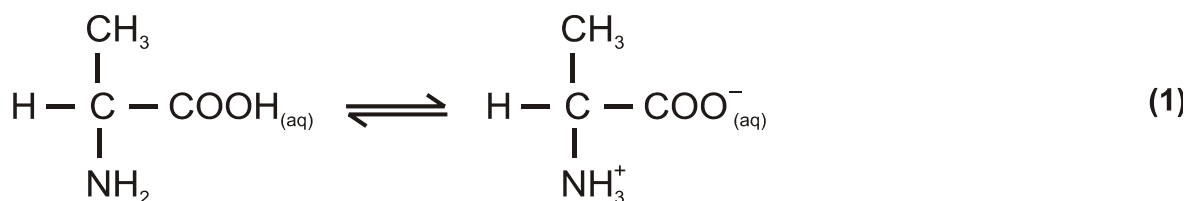
**Μονάδες 17**

Γ2. Τα  $\alpha$ -αμινοξέα που αποτελούν τους δομικούς λίθους των πρωτεϊνών περιγράφονται από τον ακόλουθο γενικό μοριακό τύπο:



Επιπλέον, σε υδατικά διαλύματα συμπεριφέρονται ως αμφιπρωτικές ενώσεις.

- α. Σε υδατικό διάλυμα του αμινοξέος αλανίνη έχει αποκατασταθεί η ισορροπία (1), η οποία είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά:



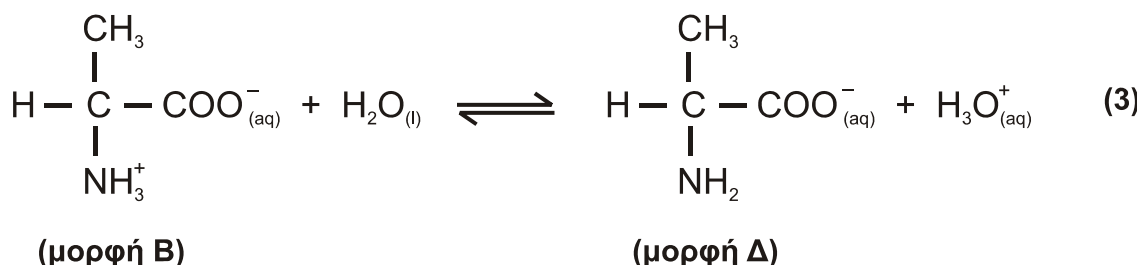
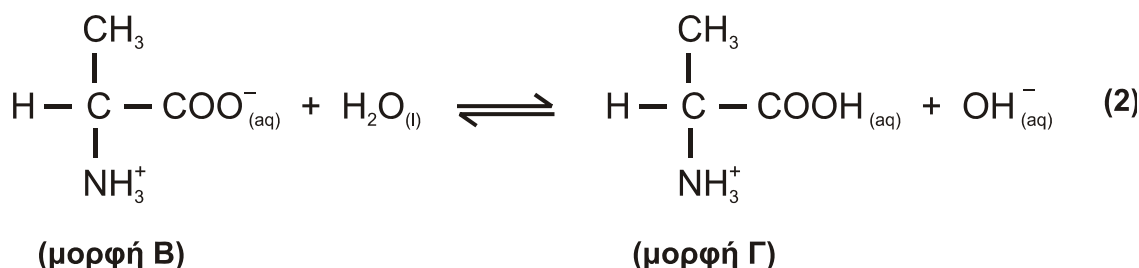
(μορφή Α)

(μορφή Β)

Να δικαιολογήσετε γιατί συμβαίνει αυτό (μονάδες 3).

Για την αλανίνη δίνονται:  $\text{pK}_{a(\text{COOH})} = 2,35$  και  $\text{pK}_{b(\text{NH}_2)} = 9,69$ .

- β. Ως αμφιπρωτική ένωση η αλανίνη συμμετέχει ταυτόχρονα και στις ισορροπίες (2) και (3) στα υδατικά διαλύματά της.



Ποια από τις τρεις μορφές της αλανίνης (Β, Γ, Δ) αναμένεται να επικρατεί σε pH = 1; (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας χωρίς μαθηματικούς υπολογισμούς (μονάδες 4).

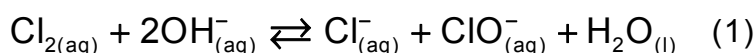
**Μονάδες 8**

### ΘΕΜΑ Δ

Το χλώριο ( $\text{Cl}_2$ ) είναι αέριο το οποίο χρησιμοποιήθηκε κατά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο σαν χημικό όπλο, λόγω των τοξικών ιδιοτήτων του.

- Δ1. Η χλωρίνη, το πιο κοινό οικιακό απολυμαντικό / λευκαντικό, είναι υδατικό αλκαλικό διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου ( $\text{NaClO}$ ).

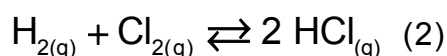
Στο υδατικό διάλυμα της χλωρίνης αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



- α. Να δικαιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπισθεί η ισορροπία (1) με προσθήκη  $\text{NaOH}_{(\text{s})}$  (μονάδες 2).
- β. Είναι γνωστό ότι πολλά από τα καθαριστικά που χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση αλάτων από επιφάνειες είναι ισχυρά όξινα. Στις οδηγίες τους αναγράφεται ότι απαγορεύεται η ανάμειξή τους με χλωρίνη, λόγω έκλυσης τοξικού αερίου. Να δικαιολογήσετε γιατί υπάρχει αυτή η αυστηρή σύσταση (μονάδες 3).

**Μονάδες 5**

- Δ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου  $V$  και σε θερμοκρασία  $\theta$  °C, εισάγονται 2 mol  $\text{Cl}_{2(\text{g})}$  και 4 mol  $\text{H}_{2(\text{g})}$ , οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία (2):



- α. Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η απόδοση της αντίδρασης (2) εάν προσθέσουμε στο δοχείο επιπλέον 2 mol  $\text{Cl}_{2(\text{g})}$  στις ίδιες συνθήκες (μονάδες 3).

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

β. Πόσα mol  $\text{Cl}_{2(g)}$  πρέπει να προσθέσουμε επιπλέον στο αρχικό μείγμα ώστε να μη μεταβληθεί η απόδοση της αντίδρασης (μονάδες 3).

Δίνεται η  $K_c = 4$  σε  $\theta^\circ \text{C}$ .

**Μονάδες 6**

**Δ3.** α. Όταν μείγμα  $\text{Cl}_{2(g)}$  και  $\text{CH}_{4(g)}$  εκτεθεί σε διάχυτο ηλιακό φως πραγματοποιούνται αλυσιδωτές αντιδράσεις χλωρίωσης και προκύπτει μείγμα χλωροπαραγώγων. Όταν το μείγμα δεν εκτεθεί στο ηλιακό φως, δεν παρατηρείται καμία αντίδραση. Να εξηγήσετε τον ρόλο του φωτός στην χλωρίωση του μεθανίου.

**Δεν απαιτείται η γραφή των χημικών αντιδράσεων ούτε ο αναλυτικός μηχανισμός τους.**

**Μονάδες 4**

β. Να συγκρίνετε τον όξινο χαρακτήρα των ενώσεων  $\text{HCl}$  και  $\text{HBr}$  καθώς επίσης και των  $\text{HCl}$  και  $\text{PH}_3$ , δικαιολογώντας την απάντησή σας.

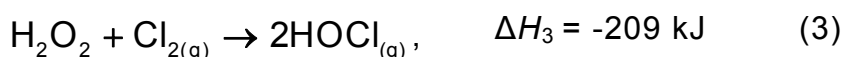
Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί  $_{15}\text{P}$ ,  $_{17}\text{Cl}$ ,  $_{35}\text{Br}$ .

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Πιθανολογείται ότι στην ατμόσφαιρα γίνεται η αντίδραση:



Να βρεθεί η  $\Delta H$  της (A) αν δίνονται:



**Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. 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: 17:00.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**