

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

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.** Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν αντιδρά με μεταλλικό Na;

- α.  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
- β.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$
- γ.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- δ.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

**Μονάδες 5**

**A2.** Η χημική αντίδραση  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NO}(\text{g})$  είναι πολύ αργή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, διότι:

- α. Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι αρνητική.
- β. Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι θετική.
- γ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μεγάλη.
- δ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μικρή.

**Μονάδες 5**

**A3.** Οι όξινες βιοδραστικές ουσίες πιθανόν να προκαλούν έλκος στο στομάχι. Ποιά από τις παρακάτω ουσίες είναι πιθανότερο να προκαλέσει έλκος στο στομάχι;

- α. ατροβαστίνη ( $pK_a = 4,5$ )
- β. οιστραδιόλη ( $pK_a = 10,4$ )
- γ. παρακεταμόλη ( $pK_a = 9,5$ )
- δ. φαινοβαρβιτάλη ( $pK_a = 7,4$ )

**Μονάδες 5**

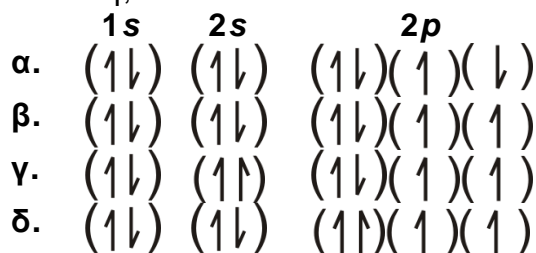
**A4.** Τα  $p$  ατομικά τροχιακά μπορούν να συμμετέχουν στον σχηματισμό:

- α. μόνο  $\sigma$  δεσμών
- β. μόνο  $\pi$  δεσμών
- γ. και  $\sigma$  και  $\pi$  δεσμών
- δ. κανένα από τα παραπάνω

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

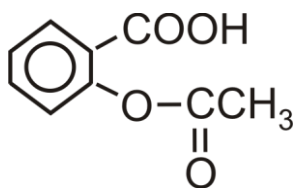
- A5.** Από τις ακόλουθες ηλεκτρονιακές δομές για το άτομο του  ${}_8\text{O}$  ποιά αντιστοιχεί στη θεμελιώδη κατάσταση;



**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Η ασπιρίνη



είναι ασθενές οργανικό οξύ το οποίο, όταν βρεθεί στο υδατικό περιβάλλον του γαστρεντερικού σωλήνα, ιοντίζεται.

- α. Να γραφεί η χημική αντίδραση ιοντισμού της ασπιρίνης. (μονάδα 1)  
 β. Η ασπιρίνη απορροφάται ευκολότερα στη μη ιοντική της μορφή. Να εξηγήσετε πού θα απορροφηθεί περισσότερο: στο στομάχι, όπου το  $\text{pH}=1,5$  ή στο λεπτό έντερο, όπου το  $\text{pH}=8$ ; (μονάδες 4)

**Μονάδες 5**

- B2.** Φέτος εορτάζονται τα 150 έτη από την επινόηση του Περιοδικού Πίνακα. Η γνώση της ηλεκτρονιακής δομής των στοιχείων που απαρτίζουν τον Περιοδικό Πίνακα βοηθά να αντιληφθούμε και τις ιδιότητές τους όπως τις ενέργειες ιοντισμού τους.

- α. Γράψτε την εξίσωση του 1<sup>ου</sup> ιοντισμού του βορίου ( ${}^{10}_5\text{B}$ ) και την εξίσωση του 2<sup>ου</sup> ιοντισμού του άνθρακα ( ${}^{12}_6\text{C}$ ). (μονάδες 2)  
 β. Η ενέργεια 1<sup>ου</sup> ιοντισμού του βορίου είναι 800,6 kJ/mol. Η ενέργεια του 2<sup>ου</sup> ιοντισμού του άνθρακα είναι 2352,6 kJ/mol.  
 Η μεγάλη αυτή διαφορά μεταξύ των ενεργειών ιοντισμού μπορεί να αποδοθεί:
1. Στην ατομική ακτίνα των ατόμων.
  2. Στο φορτίο των πυρήνων.
  3. Στον αριθμό των ενδιάμεσων ηλεκτρονίων.
- Ποιος συνδυασμός των ανωτέρω παραγόντων ερμηνεύει την παρατηρούμενη διαφορά:
- i. 1 και 2
  - ii. 2 και 3
  - iii. 1 και 3
  - iv. 1 και 2 και 3

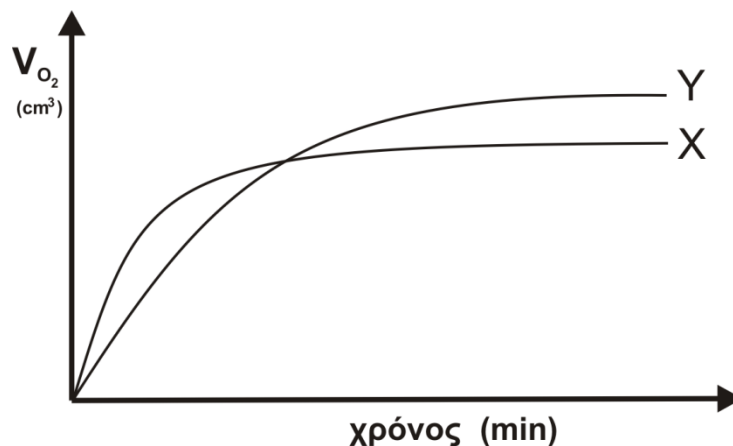
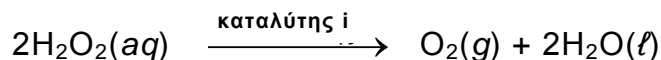
(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 3)  
**Μονάδες 6**

### ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- B3.** Στην καμπύλη X του ακόλουθου γραφήματος παριστάνεται ο όγκος του οξυγόνου ( $O_2$ ), ο οποίος εκλύεται κατά τη διάρκεια της καταλυτικής αποσύνθεσης διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου 1 M σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η αντίδραση είναι:

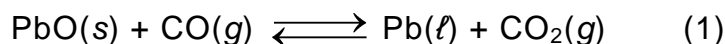


Να εξηγήσετε με ποια από τις παρακάτω μεταβολές παράγεται η καμπύλη Y.

1. Προσθήκη  $H_2O$ .
2. Προσθήκη διαλύματος  $H_2O_2$  0,1M.
3. Χρήση διαφορετικού καταλύτη (καταλύτης ii)
4. Ελάττωση της θερμοκρασίας.

**Μονάδες 6**

- B4.** Δίνεται η ισορροπία:



- α.** Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 1 mol  $PbO(s)$  και 1 mol  $CO(g)$ . Σε ένα δεύτερο δοχείο ίδιου όγκου εισάγονται 1 mol  $Pb(l)$  και 1 mol  $CO_2(g)$ . Τα δύο δοχεία θερμαίνονται σε κατάλληλη θερμοκρασία  $\theta$  και αποκαθίσταται η ισορροπία (1).

Να συγκριθούν οι ποσότητες του  $CO(g)$  στα δύο δοχεία. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

- β.** Ένα ισότοπο του  ${}_8O$  είναι το  ${}^{18}_8O$ . Το ισότοπο  ${}^{18}_8O$  μπορεί να συμβολιστεί ως  ${}^*O$ . Στο εργαστήριο είναι εφικτό να γνωρίζουμε αν ένα μόριο φέρει το ισότοπο αυτό. Σε ένα από τα παραπάνω δοχεία (υποερώτημα B4α), στο οποίο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία (1) εισάγεται μικρή ποσότητα  $Pb^*O(s)$ .

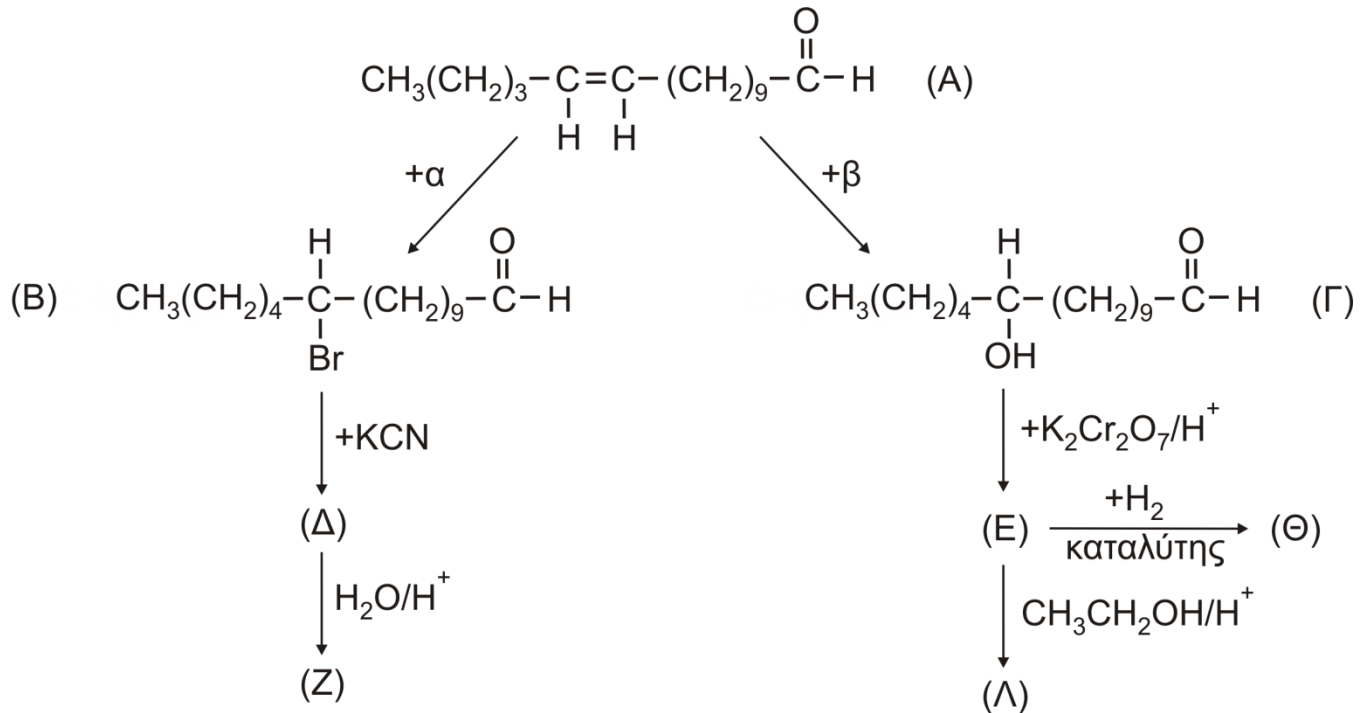
Μετά την πάροδο κάποιου χρονικού διαστήματος σε ποια/ποιες ουσίες του μείγματος της ισορροπίας θα ανιχνευτεί το ισότοπο  ${}^*O$ ; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ Γ**

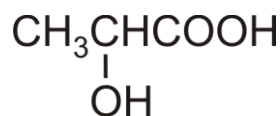
Γ1. Οι φερομόνες είναι ουσίες οι οποίες παράγονται από έντομα συνήθως θηλυκού γένους και είναι υπεύθυνες για την αναπαραγωγή τους. Στο παρακάτω διάγραμμα εμφανίζονται αντιδράσεις που δίνει η φερομόνη Α.



- α. Να προσδιορίσετε τα αντιδραστήρια α, β και τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Δ, Ε, Ζ, Λ, Θ. (μονάδες 7)
- β. Ποια από τις ενώσεις Β και Θ αντιδρά με το φελίγγειο υγρό; (μονάδα 1)  
Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης. (μονάδες 2)
- γ. Ποιο αντιδραστήριο πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για να λάβουμε την ένωση Α από την ένωση Β; (μονάδα 1)
- δ. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της οξείδωσης της ένωσης Γ με διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . (μονάδες 2)

**Μονάδες 13**

Γ2. Το γαλακτικό οξύ (Γ.Ο.) με τον ακόλουθο συντακτικό τύπο



απαντά σε πολλά τρόφιμα. Η %w/w περιεκτικότητα σε γαλακτικό οξύ είναι ένας δείκτης ποιότητας των τροφίμων. Από ένα γιαούρτι λαμβάνουμε δείγμα 10 g, τα οποία διαλύονται σε νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα όγκου 30 ml (διάλυμα Δ1). Στη συνέχεια ογκομετρούμε το Δ1 με πρότυπο διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,05 M. Για το τελικό σημείο απαιτήθηκαν 20 ml προτύπου διαλύματος.

## ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

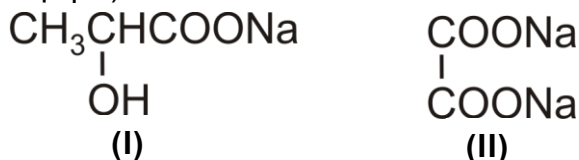
α. Να υπολογίσετε το pH στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης (το οποίο θεωρούμε και ως ισοδύναμο σημείο). (μονάδες 2)

β. Να υπολογιστεί η %w/w περιεκτικότητα του γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ. (μονάδες 3)

Δίνονται:  $A_r(\text{C}) = 12$ ,  $A_r(\text{H}) = 1$ ,  $A_r(\text{O}) = 16$ .  $K_a(\text{Γ.Ο.}) = 2 \cdot 10^{-4}$ ,  $K_w = 10^{-14}$  στους  $25^\circ\text{C}$ .  
Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 5**

Γ3. Μείγμα που αποτελείται από τα άλατα νατρίου του γαλακτικού οξέος (δομή I) και του οξαλικού οξέος (δομή II)



αντιδρά πλήρως με 500 ml διαλύματος  $\text{HCl}$  1 M. Τα προϊόντα των αντιδράσεων αποχρωματίζουν πλήρως 300 ml διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  0,4 M παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Να υπολογίσετε τη σύσταση του μείγματος σε mol.

**Μονάδες 7**

### **ΘΕΜΑ Δ**

Μια από τις χημικές ενώσεις που έχουν ιδιαίτερη σημασία για την παγκόσμια οικονομία είναι το νιτρικό οξύ. Η κύρια χρήση του νιτρικού οξέος (το 75 % της παγκόσμιας παραγωγής) χρησιμοποιείται για την παρασκευή  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , το οποίο είναι συστατικό λιπασμάτων.

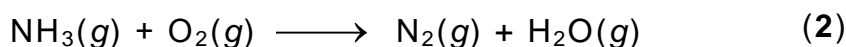
Η σύγχρονη μέθοδος βιομηχανικής παρασκευής του νιτρικού οξέος στηρίζεται στην μετατροπή της αμμωνίας σε νιτρικό οξύ και περιλαμβάνει τρία στάδια.

Δ1. Το πρώτο στάδιο είναι η καταλυτική οξειδωση της αμμωνίας προς μονοξείδιο του αζώτου (πορεία Ostwald):



Να ισοσταθμίσετε την ανωτέρω αντίδραση. (μονάδα 1)

Μια από τις ανεπιθύμητες αντιδράσεις που λαμβάνει χώρα στις ίδιες συνθήκες είναι η ακόλουθη:



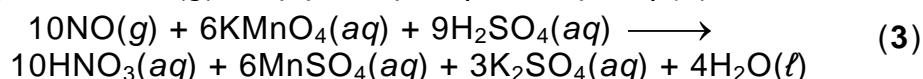
Να ισοσταθμίσετε την αντίδραση αυτή. (μονάδα 1)

Να ορίσετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία στην αντίδραση (2). (μονάδα 1)

**Μονάδες 3**

Δ2. Λαμβάνεται δείγμα από τα προϊόντα της καταλυτικής αντίδρασης. Ακολούθως, με ψύξη απομακρύνονται οι υδρατμοί. Τελικά διαπιστώνεται ότι το αέριο μείγμα που απομένει αποτελείται αποκλειστικά από  $\text{NO}(\text{g})$  και  $\text{N}_2(\text{g})$ .

Το τελικό μείγμα διοχετεύεται σε υδατικό διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  (παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), όπου αντιδρά μόνο το  $\text{NO}(\text{g})$ , σύμφωνα με την αντίδραση (3):

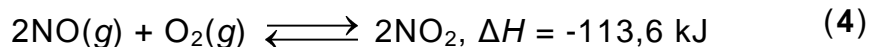


## ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Αν για τον πλήρη αποχρωματισμό 540 mL διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  1 M απαιτήθηκαν 22,4 L μείγματος  $\text{NO}(g)$  και  $\text{N}_2(g)$  σε STP, να υπολογιστεί ο βαθμός μετατροπής της  $\text{NH}_3$  σε  $\text{NO}$  ως κλασματικός αριθμός.

**Μονάδες 6**

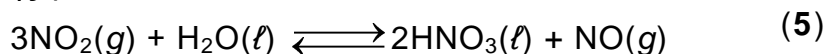
- Δ3.** Το δεύτερο στάδιο της μεθόδου είναι η οξειδωση του  $\text{NO}$  προς  $\text{NO}_2$  σύμφωνα με την αντίδραση:



- α. Να εξηγήσετε γιατί το μείγμα των αερίων αντιδρώντων ψύχεται πριν ξεκινήσει η αντίδραση. (μονάδες 2)
- β. Σε δοχείο όγκου 10 L βρίσκεται σε ισορροπία μείγμα 10 mol  $\text{NO}$ , 10 mol  $\text{O}_2$  και 20 mol  $\text{NO}_2$ . Να υπολογιστεί η σταθερά ισορροπίας  $K_c$  της αντίδρασης. (μονάδες 2)
- γ. Ο όγκος του δοχείου μεταβάλλεται υπό σταθερή θερμοκρασία και μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας η ποσότητα του  $\text{NO}_2$  έχει αυξηθεί κατά 25%. Να υπολογίσετε τη μεταβολή του όγκου σε L. (μονάδες 3)

**Μονάδες 7**

- Δ4.** Το τρίτο στάδιο της μεθόδου είναι το ακόλουθο:



Να εξηγήσετε αν η αντίδραση παρασκευής του νιτρικού οξέος (5) ευνοείται σε υψηλή ή χαμηλή πίεση.

**Μονάδες 2**

- Δ5.** Μετά την αντίδραση του  $\text{NO}_2$  με το  $\text{H}_2\text{O}$  λαμβάνεται διάλυμα  $\text{HNO}_3$  10 M. Αν διαθέσετε υδατικό διάλυμα  $\text{NH}_3$  5 M, να υπολογίσετε την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμιχθούν τα δύο διαλύματα ώστε να προκύψει ουδέτερο διάλυμα.

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta = 25^\circ\text{C}$ .
- $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 7**

### 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 επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
Παρασκευή 14 Ιουνίου 2019  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
**ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ****

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

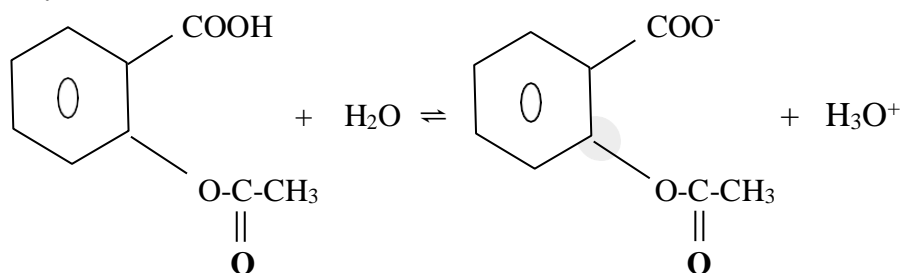
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΘΕΜΑ Α**

1) β    2) γ    3) α    4) γ    5) β

**ΘΕΜΑ Β**

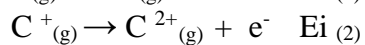
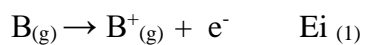
**B1.**



β. Θα απορροφηθεί περισσότερο στο στομάχι όπου το pH είναι 1,5. Λόγω της αυξημένης συγκέντρωσης  $\text{H}_3\text{O}^+$ , η ιοντική ισορροπία θα είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά, (Ε.Κ.Ι) δηλαδή προς την μη ιοντισμένη μορφή της ασπιρίνης, συνεπώς θα ευνοηθεί η απορρόφησή της.

**B2.**

α.



β.

Η απάντηση i.

Το άτομο  ${}_5\text{B}$  και το ιόν του  $\text{C}^+$  έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων άρα ο αριθμός των ενδιάμεσων ηλεκτρονίων δεν εξηγεί τη διαφορά μεταξύ των ενεργειών ιοντισμού. Το ιόν του  $\text{C}^+$  έχει μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο (λόγω μεγαλύτερου ατομικού αριθμού), άρα και μικρότερη ατομική ακτίνα λόγω ισχυρότερης έλξης του πυρήνα στα ηλεκτρόνια.

**B3.**

Η απάντηση 2.

Με προσθήκη διαλύματος  $\text{H}_2\text{O}_2$  0,1M η συγκέντρωση του διαλύματος θα μειωθεί άρα θα μειωθούν οι αποτελεσματικές συγκρούσεις και θα μειωθεί η ταχύτητα της αντίδρασης. Η ποσότητα ( σε mol ) του  $\text{H}_2\text{O}_2$  όμως θα αυξηθεί άρα θα παραχθεί μεγαλύτερη ποσότητα  $\text{O}_2$ .

**B4.**

α.

**1<sup>ο</sup> δοχείο**

mol	$\text{PbO}_{(s)}$	+	$\text{CO}_{(g)}$	⇌	$\text{Pb}_{(l)}$	+	$\text{CO}_{2(g)}$
Αρχικά	1		1				
Αντ/Παρ	-x		-x		+x		+x
X.I. (1)	1-x		1-x		x		x

$$K_c = \frac{\frac{x}{V}}{\frac{1-x}{V}} \Rightarrow x = \frac{K_c}{K_c + 1}$$

$$\text{Στη X.I. (1): } n_{\text{CO}} = 1 - \frac{K_c}{K_c + 1} \Rightarrow n_{\text{CO}} = \frac{1}{K_c + 1}$$

**2<sup>ο</sup> δοχείο**

mol	$\text{Pb}_{(l)}$	+	$\text{CO}_{2(g)}$	⇌	$\text{PbO}_{(s)}$	+	$\text{CO}_{(g)}$
Αρχικά	1		1				
Αντ/Παρ	-y		-y		+y		+y
X.I. (2)	1-y		1-y		y		y

$$K_c' = \frac{1}{K_c} \Rightarrow \frac{1}{K_c} = \frac{y}{1-y} \Rightarrow y = \frac{1}{K_c + 1}$$

$$\text{Στη X.I. (2): } n_{\text{CO}} = \frac{1}{K_c + 1}$$

**Άρα οι ποσότητες του CO στα δυο δοχεία είναι ίσες.**



β. Η προσθήκη Pb\*O δεν επηρεάζει την ισορροπία γιατί είναι στερεό και έχει σταθερή συγκέντρωση. Επειδή όμως η χημική ισορροπία είναι μία δυναμική ισορροπία οι χημικές αντιδράσεις πραγματοποιούνται προς τις δυο κατευθύνσεις με την ίδια ταχύτητα. Άρα το ισότοπο \*O θα ανιχνευτεί σε όλες τις ουσίες του μείγματος ισορροπίας.

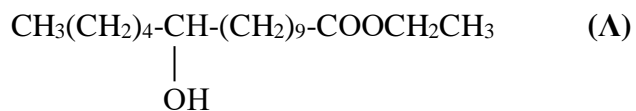
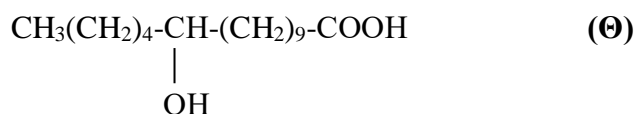
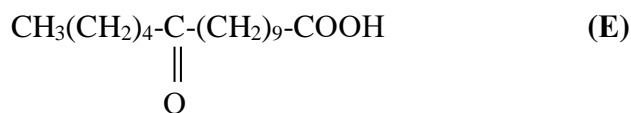
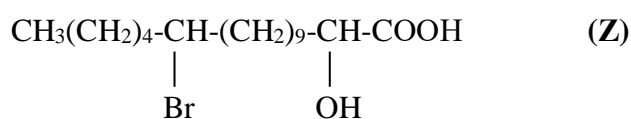
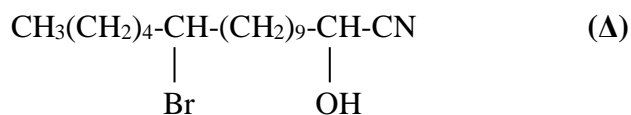
### ΘΕΜΑ Γ

#### Γ1.

α.

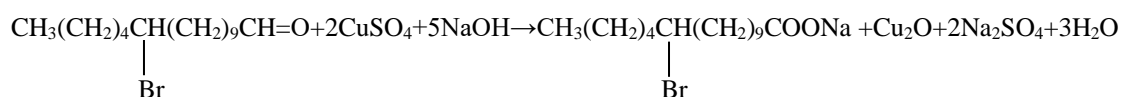
(α) HBr

(β) H<sub>2</sub>O



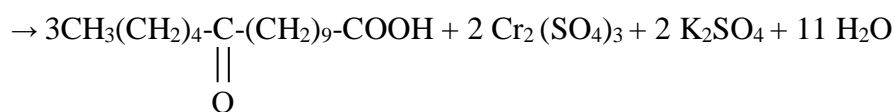
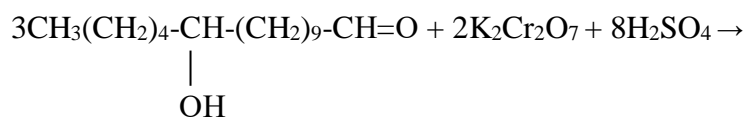
β.

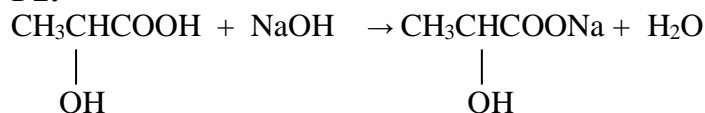
Με φελίγγειο υγρό αντιδρά η ένωση Β



γ. Αλκοολικό διάλυμα NaOH

δ.



**Γ2.**


Για το τελικό σημείο ισχύει  $n_{\text{οξέος}} = n_{\text{βάσης}} \Rightarrow c \cdot 0,03 = 0,02 \cdot 0,05 \Rightarrow c \equiv \frac{0,1}{3} \text{ M}$

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow n = c \cdot V = \frac{0,1}{3} \cdot 0,03 = 0,001 \text{ mol}$$

$$m_{\text{οξέος}} = n \cdot Mr = 0,001 \cdot 90 = 0,09 \text{ g}$$

Στα 10g γιαουρτιού περιέχονται 0,09g γαλακτικού οξέος

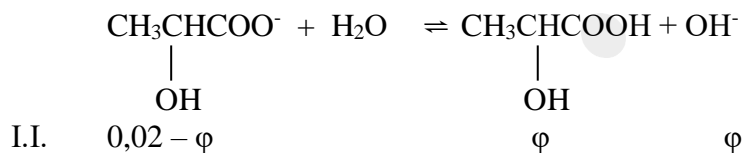
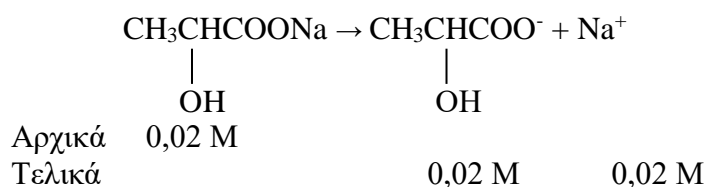
Στα 100g γιαουρτιού περιέχονται  $\omega = 0,9 \text{ g}$  γαλακτικού οξέος

Άρα 0,9 % w/w

Από την πλήρη εξουδετέρωση παράγονται 0,001 mol  $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COONa}$



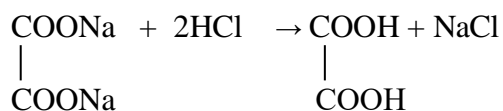
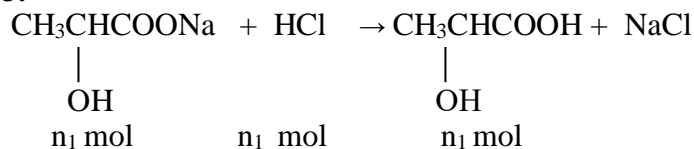
και η συγκέντρωση του στο διάλυμα είναι 0,02M.



$$K_b = K_w / K_a = 5 \cdot 10^{-11}$$

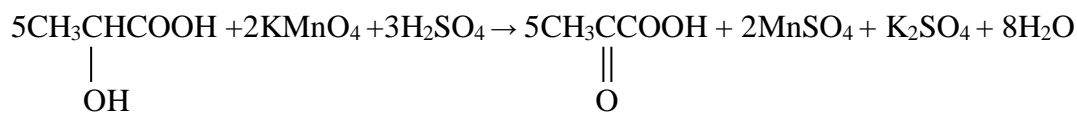
$$K_b = \varphi^2 / 0,02 \text{ αρα } \varphi = 10^{-6} \text{ αρα}$$

$$\text{pOH} = 6 \text{ και } \text{pH} = 8$$

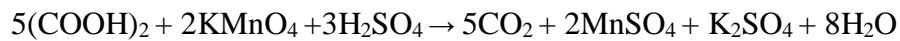
**Γ3.**


$$n_2 \text{ mol} \quad 2n_2 \text{ mol} \quad n_2 \text{ mol}$$

$$n_1 + 2n_2 = 0,5 \text{ mol} \quad (1)$$



$$n_1 \text{ mol} \quad \frac{2n_1}{5} \text{ mol}$$



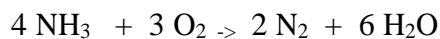
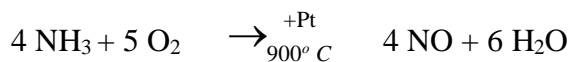
$$n_1 \text{ mol} \quad \frac{2n_2}{5} \text{ mol}$$

$$\frac{2n_1}{5} + \frac{2n_2}{5} = 0,12 \Rightarrow n_1 + n_2 = 0,3 \quad (2)$$

Άρα από (1) και (2)  $n_1 = 0,1 \text{ mol}$  και  $n_2 = 0,2 \text{ mol}$

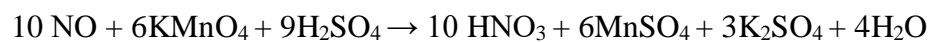
### ΘΕΜΑ Δ

#### Δ1.



$\text{NH}_3$  αναγωγικό και  $\text{O}_2$  οξειδωτικό

#### Δ2.



$$10 \text{mol} \quad 6 \text{mol}$$

$$n_1 \text{ mol} \quad 0,54 \text{mol}$$

$$6 n_1 = 0,54 \cdot 10 \Rightarrow n_1 = 0,9 \text{ mol} \quad (1)$$

$$n_1 + n_2 = 1 \text{ mol} \quad (2)$$

Από (1) και (2) έχουμε  $n_2 = 0,1 \text{ mol}$

Τα συνολικά mol της  $\text{NH}_3$  είναι  $n_1 + 2n_2 = 0,9 + 0,2 = 1,1 \text{ mol}$

$$\alpha = \frac{0,9}{1,1} = \frac{9}{11}$$

#### Δ3.

α. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η μείωση της θερμοκρασίας ευνοεί τις εξώθερμες αντιδράσεις και έχουν υψηλή απόδοση σε χαμηλές θερμοκρασίες άρα με την ψύξη η απόδοση θα είναι μεγαλύτερη.

$$\beta. K_c = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{O}] [\text{NO}]^2} = \frac{\left(\frac{20}{10}\right)^2}{10 \left(\frac{10}{10}\right)^2} \Rightarrow K_c = 4$$

**Δ4.** Για να ευνοηθεί η παρασκευή του  $\text{HNO}_3$  πρέπει η ισορροπία να είναι όσο πιο πολύ μετατοπισμένη προς τα δεξιά. Στα δεξιά παράγονται λιγότερα mol αερίων και σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η υψηλή πίεση ευνοεί την παραγωγή των λιγότερων mol αερίων οπότε θα ευνοήσει και την παραγωγή του  $\text{HNO}_3$ .

**Δ5.**

$$n_{\text{HNO}_3} = 10 \cdot V_1 \text{ mol} \qquad n_{\text{NH}_3} = 5 \cdot V_2 \text{ mol}$$

Για να προκύψει ουδέτερο διάλυμα πρέπει να αντιδράσει πλήρως όλη η ποσότητα του  $\text{HNO}_3$ .

mol	$\text{NH}_3$	+	$\text{HNO}_3$	→	$\text{NH}_4\text{NO}_3$
Αρχικά	$5V_2$		$10V_1$		
Αντ/Παρ.	$- 10V_1$		$- 10V_1$		$+ 10V_1$
Τελικά	$5V_2 - 10V_1$		-		$10V_1$

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{5V_2 - 10V_1}{V_1 + V_2} M \qquad C_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{10V_1}{V_1 + V_2} M$$

Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό άρα ισχύει :

$$\text{pOH} = \text{p}K_b + \log\left(\frac{c_o}{c_b}\right) \rightarrow V_1/V_2 = 50/101$$

Ο υποψήφιος εναλλακτικά μπορεί να καταλήξει στην ίδια σχέση χωρίς να αναφέρει καν την έννοια ρυθμιστικό διάλυμα, αλλά την έννοια της Ε.Κ.Ι σε σύστημα  $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{NO}_3$ .