

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 ($\text{p}K_a = 4,5$)
- β. οιστραδιόλη ($\text{p}K_a = 10,4$)
- γ. παρακεταμόλη ($\text{p}K_a = 9,5$)
- δ. φαινοβαρβιτάλη ($\text{p}K_a = 7,4$)

Μονάδες 5

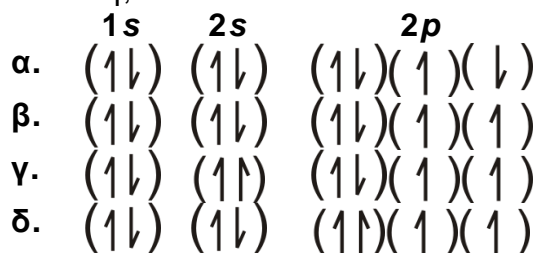
A4. Τα p ατομικά τροχιακά μπορούν να συμμετέχουν στον σχηματισμό:

- α. μόνο σ δεσμών
- β. μόνο π δεσμών
- γ. και σ και π δεσμών
- δ. κανένα από τα παραπάνω

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

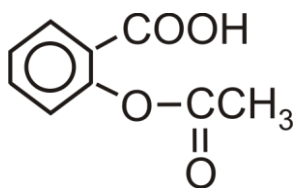
- A5.** Από τις ακόλουθες ηλεκτρονιακές δομές για το άτομο του ${}_8\text{O}$ ποιά αντιστοιχεί στη θεμελιώδη κατάσταση;



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^{ου} ιοντισμού του βορίου (${}^{10}_5\text{B}$) και την εξίσωση του 2^{ου} ιοντισμού του άνθρακα (${}^{12}_6\text{C}$). (μονάδες 2)
 β. Η ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού του βορίου είναι 800,6 kJ/mol. Η ενέργεια του 2^{ου} 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

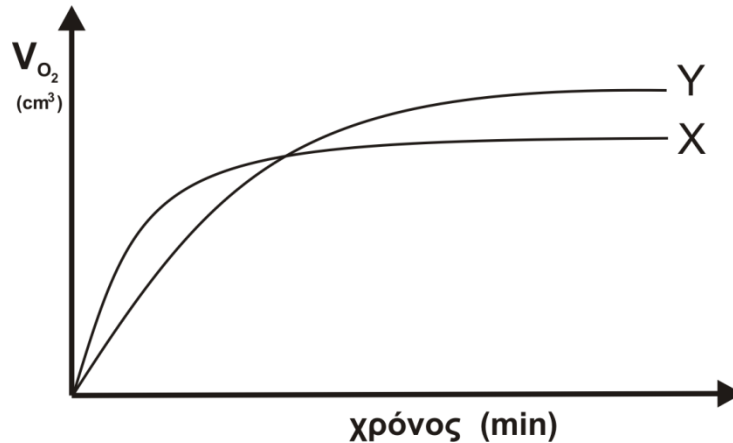
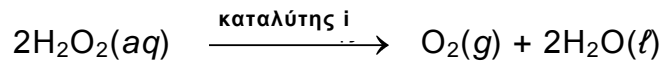
(μονάδα 1)

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:

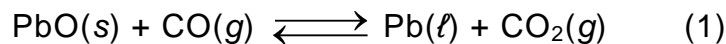


Να εξηγήσετε με ποια από τις παρακάτω μεταβολές παράγεται η καμπύλη Y.

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 1mol $PbO(s)$ και 1mol $CO(g)$. Σε ένα δεύτερο δοχείο ίδιου όγκου εισάγονται 1mol $Pb(l)$ και 1mol $CO_2(g)$. Τα δύο δοχεία θερμαίνονται σε κατάλληλη θερμοκρασία θ 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 $Pb^*O(s)$.

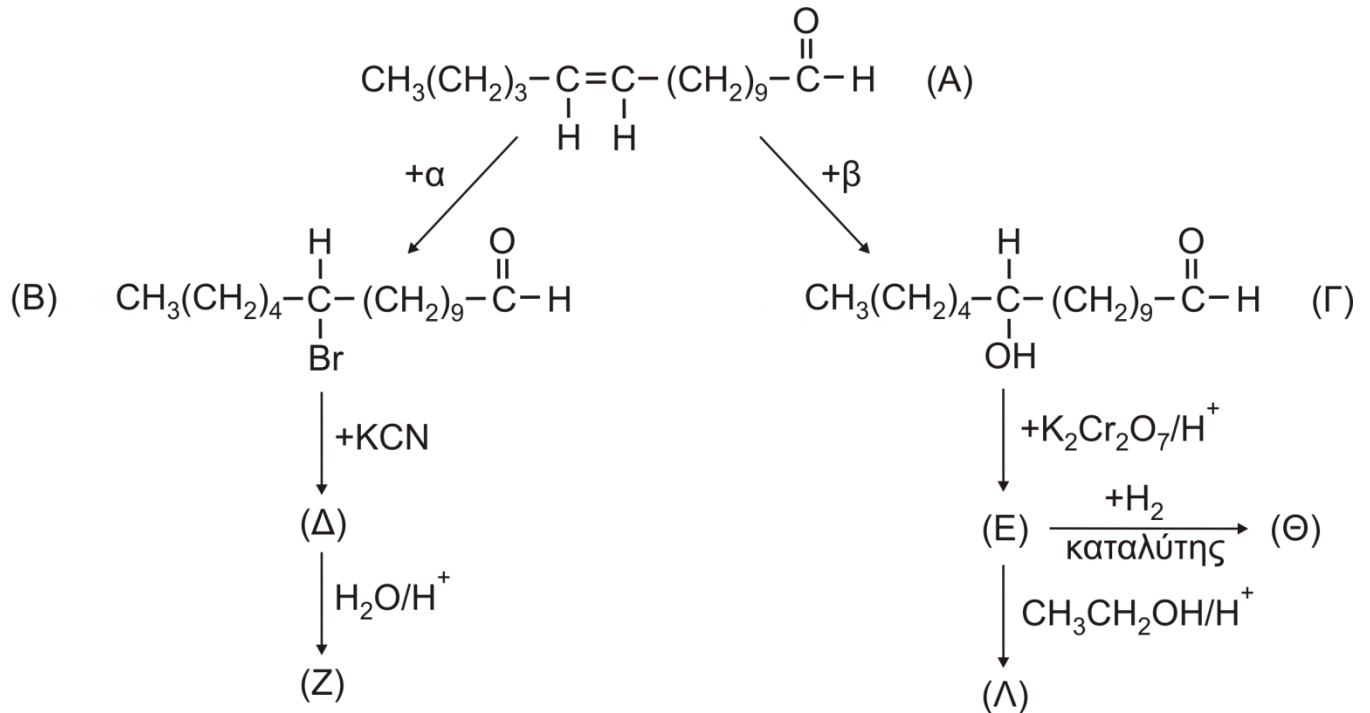
Μετά την πάροδο κάποιου χρονικού διαστήματος σε ποια/ποιες ουσίες του μείγματος της ισορροπίας θα ανιχνευτεί το ισότοπο *O ; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

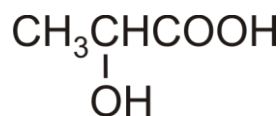
Γ1. Οι φερομόνες είναι ουσίες οι οποίες παράγονται από έντομα συνήθως θηλυκού γένους και είναι υπεύθυνες για την αναπαραγωγή τους. Στο παρακάτω διάγραμμα εμφανίζονται αντιδράσεις που δίνει η φερομόνη Α.



- 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 H_2SO_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 NaOH 0,05 M. Για το τελικό σημείο απαιτήθηκαν 20 ml προτύπου διαλύματος.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

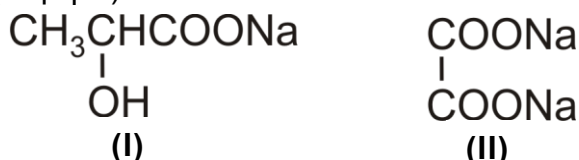
α. Να υπολογίσετε το pH στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης (το οποίο θεωρούμε και ως ισοδύναμο σημείο). (μονάδες 2)

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°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 HCl 1 M. Τα προϊόντα των αντιδράσεων αποχρωματίζουν πλήρως 300 ml διαλύματος KMnO_4 0,4 M παρουσία H_2SO_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 NH_4NO_3 , το οποίο είναι συστατικό λιπασμάτων.

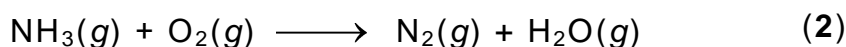
Η σύγχρονη μέθοδος βιομηχανικής παρασκευής του νιτρικού οξέος στηρίζεται στην μετατροπή της αμμωνίας σε νιτρικό οξύ και περιλαμβάνει τρία στάδια.

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:



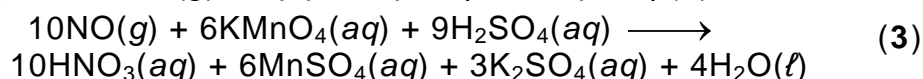
Να ισοσταθμίσετε την αντίδραση αυτή. (μονάδα 1)

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

Μονάδες 3

Δ2. Λαμβάνεται δείγμα από τα προϊόντα της καταλυτικής αντίδρασης. Ακολουθώς, 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 KMnO_4 (παρουσία H_2SO_4), όπου αντιδρά μόνο το $\text{NO}(\text{g})$, σύμφωνα με την αντίδραση (3):

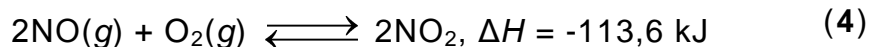


ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Αν για τον πλήρη αποχρωματισμό 540 mL διαλύματος 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 NH_3 σε NO ως κλασματικός αριθμός.

Μονάδες 6

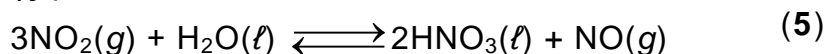
- Δ3.** Το δεύτερο στάδιο της μεθόδου είναι η οξειδωση του NO προς NO_2 σύμφωνα με την αντίδραση:



- 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 NO , 10 mol O_2 και 20 mol 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 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 NO_2 με το H_2O λαμβάνεται διάλυμα HNO_3 10 M. Αν διαθέσετε υδατικό διάλυμα 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

ΧΗΜΕΙΑ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α:

A1. (β)

A2. (γ)

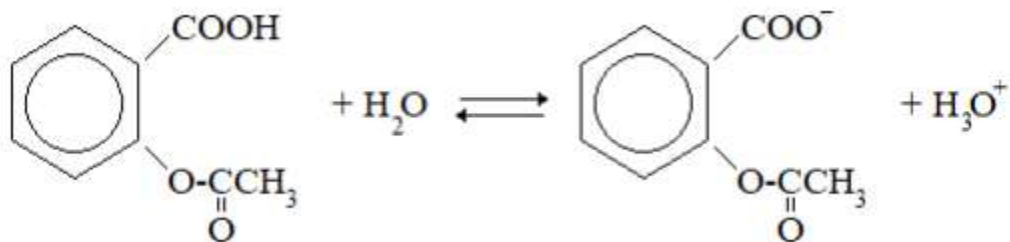
A3. (α)

A4. (γ)

A5. (β)

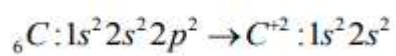
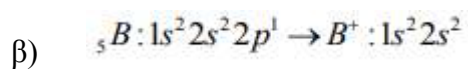
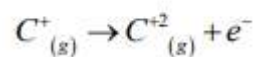
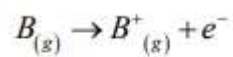
ΘΕΜΑ Β:

B1.α)



β) Στο στομάχι απορροφάται ευκολότερα, διότι η θέση της ιοντικής ισορροπίας είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά, δηλαδή προς την μη ιοντική μορφή λόγω επίδρασης κοινού ιόντος H₃O⁺.

B2. α)

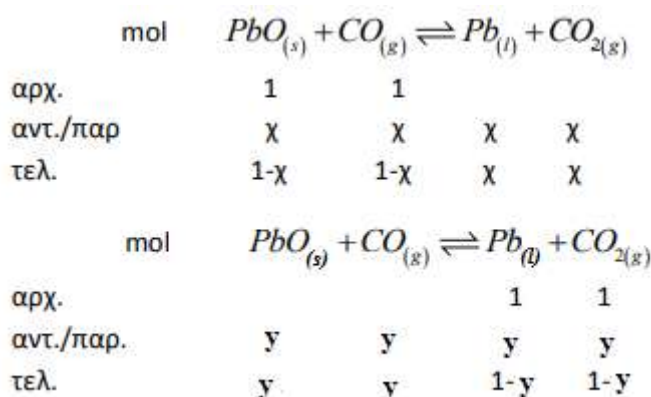


Τα δύο σωματίδια έχουν την ίδια ηλεκτρονιακή δομή. Ο άνθρακας ${}^6\text{C}^+$ μεγαλύτερο αριθμό πρωτονίων στον πυρήνα του, άρα έλκει ισχυρότερα τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας και έχει μικρότερο μέγεθος. **Σωστή απάντηση: (1)**

B3. Σωστή απάντηση: (2)

Με την προσθήκη διαλύματος H_2O_2 0,1M θα μειωθεί η συγκέντρωση του H_2O_2 οπότε θα μειωθεί η ταχύτητα της αντίδρασης. Επειδή όμως θα αυξηθούν τα συνολικά mol H_2O_2 θα παραχθεί περισσότερη ποσότητα O_2 .

B4. α)



$$K_C = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} \quad K_{C1} = K_{C2} \Rightarrow \frac{[\text{CO}_2]_1}{[\text{CO}]_1} = \frac{[\text{CO}_2]_2}{[\text{CO}]_2} \Rightarrow \frac{\frac{x}{v}}{\frac{1-x}{v}} = \frac{\frac{1-y}{v}}{\frac{y}{v}} \Rightarrow$$

$$\frac{x}{1-x} = \frac{1-y}{y} \Rightarrow xy = (1-x)(1-y) \Rightarrow xy = 1 - y - x + xy \Rightarrow x+y = 1$$

$$\Rightarrow y = 1 - x$$

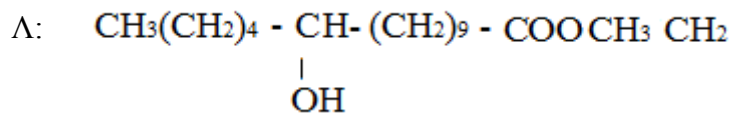
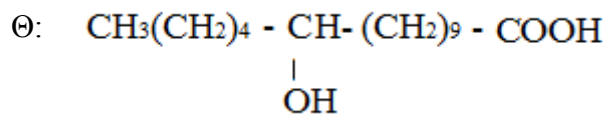
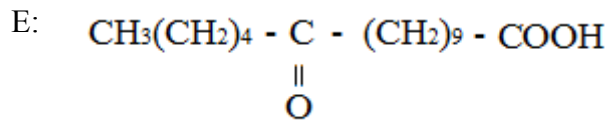
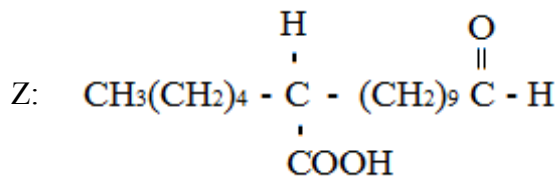
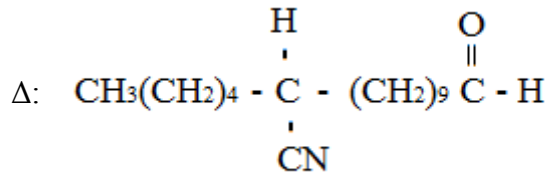
Οι ποσότητες είναι ίσες.

β) Επειδή η ισορροπία είναι δυναμική, η σύσταση του συστήματος δεν μεταβάλλεται. Οι δύο αντίθετες αντιδράσεις γίνονται με την ίδια ταχύτητα. Άρα το ισότοπο ${}^*\text{O}$ θα προσληφθεί και στο CO και στο CO_2 , άρα θα υπάρχει στις ουσίες PbO, CO και CO_2 .

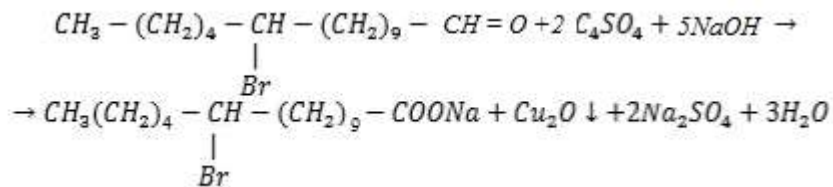
ΘΕΜΑ Γ:

Γ1.α) α: HBr

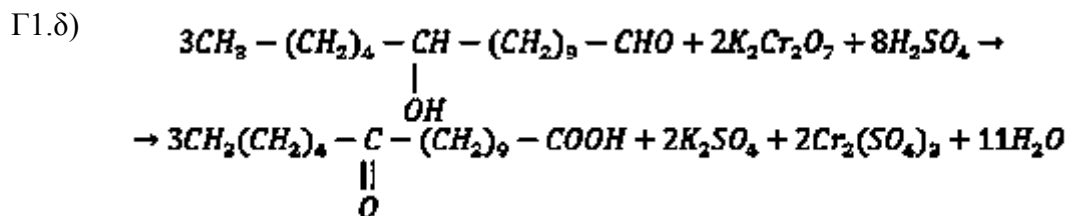
β: H_2O



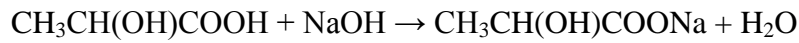
Γ1.β) Η Β που περιέχει αλδεϋδομάδα



Γ1.γ) Αλκοολικό διάλυμα KOH ή NaOH για να γίνει αφυδραλογόνωση



Γ2. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης πραγματοποιείται πλήρης εξουδετέρωση: $n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0,02 \cdot 0,05 = 10^{-3} \text{ mol}$



αρχικά	0,03C ₁	0,001	-	-
τελικά	-	-	0,001	-

Άρα C₁ = 1/30 M

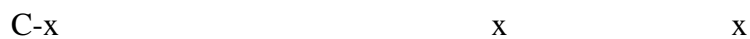
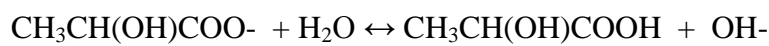
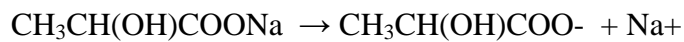
Διάλυμα που προκύπτει:

Δ1



$$C = n/V = 0,001/0,05 = 0,02\text{M}$$

$$V = 0,02 + 0,03 = 0,05$$



$$K_b = x^2 / C \leftrightarrow x^2 = K_b C \leftrightarrow x = 10^{-6} \quad \text{άρα } \text{pOH} = 6 \leftrightarrow \text{pH} = 8$$

$$K_b = 10^{-14} / 2 \cdot 10^{-4} = \frac{1}{2} 10^{-10}$$

β. Τα mol του γαλακτικού οξέος είναι n = 1/30 0.03 = 0,001mol

$$m = n \text{ Mr} = 0,001 \cdot 90 = 0,9\text{g}$$

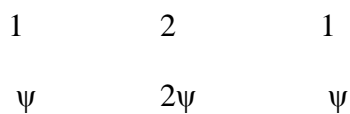
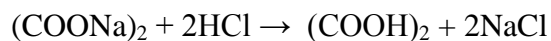
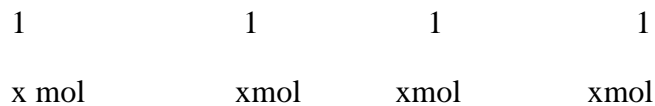
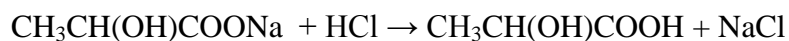
Στα 10g γιαουρτιου 0,9g γαλακτικο οξυ

Στα 100g ω

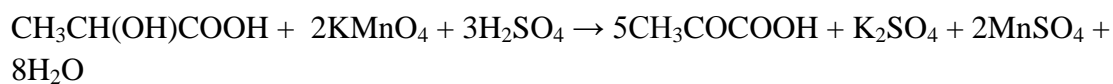
$$\omega = 0,9\text{g} \text{ ή } 0,9\%$$

Γ3.

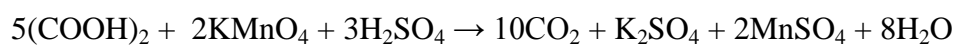
Τα mol HCl n = 1 0,5 = 0,5mol



$$x + 2\psi = 0,5 \quad (1)$$



$$n_1 = 2x/5$$



$$n_2 = 2\psi/5$$

KMnO₄: nol = 0,4 0,3 = 0,12mol

$$n_1 + n_2 = \text{nol} \leftrightarrow 2x/5 + 2\psi/5 = 0,12 \leftrightarrow 2x + 2\psi = 0,6 \leftrightarrow x + \psi = 0,3 \quad (2)$$

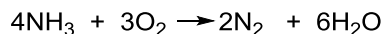
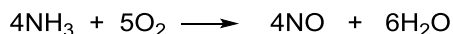
Από (1) και (2)

$$x = 0,1\text{mol}$$

$$\psi = 0,2\text{mol}$$

ΘΕΜΑ Δ

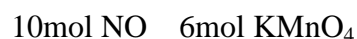
Δ1.



Αναγωγική ουσία είναι η NH_3 ενώ οξειδωτική ουσία είναι το O_2 .

Δ2.

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης, έχουμε ότι:



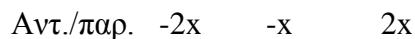
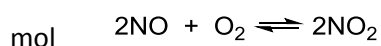
Τα συνολικά mol του μείγματος είναι $n=V/v_m = 22,4/22,4=1\text{mol}$, ενώ τα συνολικά mol της NH_3 είναι $1,1\text{mol}$ άρα ο βαθμός μετατροπής είναι $0,9/1,1 = 9/11$.

Δ3.

α) Η παραγωγή του NO_2 ευνοείται σε χαμηλή θερμοκρασία, διότι σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η ελάττωση της θερμοκρασίας ευνοεί τις εξώθερμες αντιδράσεις.

$$\beta) K_c = [\text{NO}_2]^2 / [\text{O}_2] [\text{NO}]^2 = 4$$

γ) Η ισορροπία έπειτα από τη μεταβολή του όγκου μετατοπίστηκε προς τα δεξιά, διότι αυξήθηκε η ποσότητα του NO_2 . Άρα μετατοπίστηκε προς τα λιγότερα mol αερίων, οπότε ο όγκος ελαττώθηκε.



Η νέα ποσότητα του NO_2 είναι 25mol , οπότε: $20+2x=25$, $x=2,5\text{mol}$.

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή, οπότε η τιμή της K_c και στη νέα θέση ισορροπίας θα ισούται με 4.

) $K_{c\text{N.X.I.}} = [\text{NO}_2]^2 / [\text{O}_2] [\text{NO}]^2 = 4$, με αντικατάσταση προκύπτει ότι $V_2= 1,2 \text{ L}$, οπότε ο όγκος μειώθηκε κατά

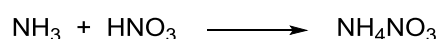
$$10 - 1,2 = 8,8 \text{ L.}$$

Δ4.

Η αντίδραση παρασκευής του νιτρικού οξέος ευνοείται σε υψηλή πίεση, διότι σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα λιγότερα mol αερίων (3mol αερίων αριστερά και 1mol αερίου δεξιά).

Δ5.

Έστω V_1 ο όγκος του HNO_3 και V_2 ο όγκος της NH_3 .



1η περίπτωση: Έστω ότι πραγματοποιείται πλήρης εξουδετέρωση. Το τελικό διάλυμα θα έχει το άλας NH_4NO_3 το οποίο είναι όξινο διάλυμα, διότι το NH_4^+ είναι ασθενές οξύ ενώ το NO_3^- δεν αντιδρά με το νερό διότι προέρχεται από το ισχυρό οξύ HNO_3 . Άρα $\text{pH} < 7$, οπότε απορρίπτεται.

2η περίπτωση: Αν περισσεύει HNO_3 (ισχυρό οξύ), το διάλυμα θα είναι και πάλι όξινο, οπότε απορρίπτεται.

Άρα τελικά θα περισσεύει NH_3 .

mol	$\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
αρχικά	$5V_2 \quad 10V_1$
αντ./παρ.	$-10V_1 \quad -10V_1 \quad 10V_1$
τελικά	$5V_2 - 10V_1 \quad 0 \quad 10V_1$

$$\text{NH}_3: C_1 = 5V_2 - 10V_1 / V_1 + V_2$$

$$\text{NH}_4\text{NO}_3: C_2 = 10V_1 / V_1 + V_2$$

	$\overset{M}{\text{NH}_3} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	$\overset{M}{\text{NH}_4\text{NO}_3} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$		
Αρχ.	C_1	c_2	c_2	c_2
Ιον./παρ.	$-x$	x	x	
Ισορ.	$C_1 - x$	$x + c_2$	x	

Εφόσον επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις, έχουμε:

$$K_b = x c_2 / c_1$$

Το διάλυμα είναι ουδέτερο στους 25⁰C οπότε $[OH^-] = 10^{-7} M = \chi$. Με αντικατάσταση προκύπτει ότι:

$$V_1 / V_2 = 50 / 101.$$