

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΔΕΥΤΕΡΑ 30 ΜΑΪΟΥ 2016

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

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. Για την αντίδραση: $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ η μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι $u = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ και ο ρυθμός κατανάλωσης του H_2 είναι:

- α. $0,3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- β. $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- γ. $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- δ. $0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

Μονάδες 5

A2. Δίνεται η ισορροπία: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$. Η σωστή έκφραση για τη σταθερά ισορροπίας (K_c) είναι

- α. $K_c = \frac{[\text{CO}]}{[\text{CO}_2]}$
- β. $K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2][\text{C}]}$
- γ. $K_c = \frac{[\text{CO}_2][\text{C}]}{[\text{CO}]^2}$
- δ. $K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]}$.

Μονάδες 5

A3. Ποιο είναι το πλήθος των p ατομικών τροχιακών του ατόμου $_{15}\text{P}$ που περιέχουν e^- στη θεμελιώδη κατάσταση;

- α. 2
- β. 5
- γ. 6
- δ. 9.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- A4.** Σε ποια από τις παρακάτω ενώσεις ο αριθμός οξείδωσης του C έχει τιμή 0;
- α. CH_2O
 - β. HCOOH
 - γ. CO_2
 - δ. CH_3OH .

Μονάδες 5

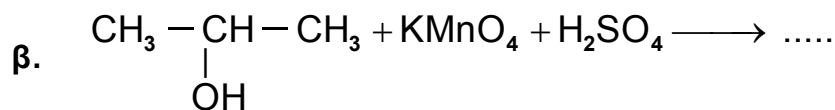
- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Στις εξώθερμες αντιδράσεις ισχύει $\Delta H < 0$.
- β. Η ελάττωση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδόθερμες αντιδράσεις.
- γ. Η ατομική ακτίνα του ${}_{12}\text{Mg}$ είναι μεγαλύτερη από του ${}_{11}\text{Na}$.
- δ. Στο μόριο του $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$ ο σ δεσμός μεταξύ ${}_6\text{C}$ και ${}_{17}\text{Cl}$ προκύπτει με επικάλυψη $sp^3 - p$ ατομικών τροχιακών.
- ε. Διάλυμα που περιέχει CH_3NH_2 0,1 M και $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 0,1 M αποτελεί ρυθμιστικό διάλυμα.

Μονάδες 5

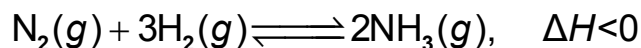
ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 6

- B2.** Σε δοχείο θερμοκρασίας $\theta^\circ\text{C}$ έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Τι θα συμβεί στην ποσότητα της NH_3 και στην K_c της αντίδρασης,

α. όταν αυξηθεί η θερμοκρασία στο δοχείο; (μονάδες 2)

β. όταν αυξηθεί ο όγκος του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία; (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 8

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

B3. Για το δείκτη ερυθρό του αιθυλίου με $pK_a = 5$, η όξινη μορφή του έχει χρώμα κόκκινο και η βασική του κίτρινο.

α. Προσθέτουμε μερικές σταγόνες του δείκτη σε 25 mL HCl 0,1 M. Τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

β. Στο διάλυμα του HCl προστίθεται σταδιακά υδατικό διάλυμα NaOH 0,1 M. Σε ποια περιοχή του pH θα αλλάξει χρώμα ο δείκτης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 5

B4. Δίνονται τα στοιχεία: $_{11}\text{Na}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{19}\text{K}$.

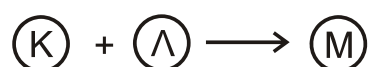
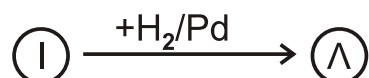
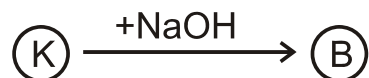
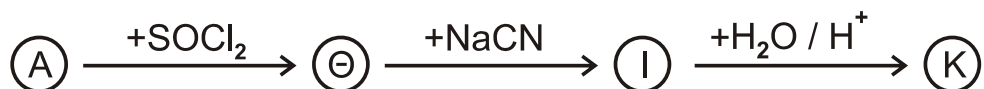
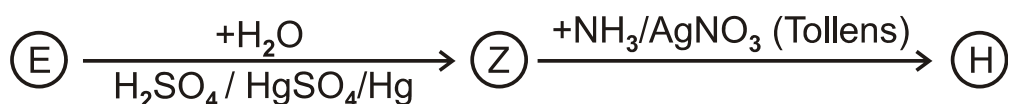
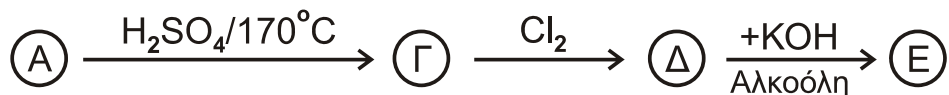
α. Να βρείτε τη θέση των παραπάνω στοιχείων στον περιοδικό πίνακα, δηλαδή την ομάδα, την περίοδο και τον τομέα. (μονάδες 3)

β. Να ταξινομήσετε τα παραπάνω στοιχεία κατά αύξουσα ατομική ακτίνα (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι, Κ, Λ, Μ και $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}_2$.

Μονάδες 13

Γ2. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις πολυμερισμού:

- α. του 1,3-βουταδιενίου
- β. του ακρυλονιτριλίου ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$).

Μονάδες 4

Γ3. Ποσότητα προπινίου ίση με 8g αντιδρά με 6,72 L H_2 μετρημένα σε STP, παρουσία Ni ως καταλύτη. Όλη η ποσότητα του προπινίου και του H_2 μετατρέπεται σε προϊόντα. Να βρείτε:

- α. τους συντακτικούς τύπους των προϊόντων της αντίδρασης (μονάδες 2)
- β. τις ποσότητες των προϊόντων σε mol. (μονάδες 6)

Δίνονται $\text{ArC}=12$, $\text{ArH}=1$.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

- Υ1: NH_3 0,1 M με $\text{pH}=11$
- Υ2: CH_3NH_2 1 M με βαθμό ιοντισμού, $\alpha=2\%$.

Δ1. Να βρεθούν:

- α. ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 (μονάδες 2)
- β. η K_b της NH_3 και η K_b της CH_3NH_2 (μονάδες 4)
- γ. Ποια από τις δύο βάσεις είναι ισχυρότερη. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

Δ2. Σε 200 mL του διαλύματος Υ1 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,05 M. Συμπληρώνουμε το διάλυμα με νερό μέχρι τελικού όγκου 1L, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ3. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ3.

Μονάδες 7

Δ3. Σε 10 mL του διαλύματος Υ2 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,05 M. Συμπληρώνουμε το διάλυμα με νερό μέχρι τελικού όγκου 250 mL, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ4. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ4.

Μονάδες 6

- Δ4.** Αναμιγνύουμε 100 mL διαλύματος Υ1 με 100 mL υδατικού διαλύματος HCOOH 0,1 M, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Υ5.
Η K_a (HCOOH) ισούται με 10^{-4} .
Με βάση τα παραπάνω, αναμένεται το Υ5 να είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο;
(μονάδες 2)
Αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Δίνεται ότι:

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

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: 10.00 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

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. Δίνεται η χημική ισορροπία $C(s) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g)$. Η σωστή έκφραση για τη σταθερά ισορροπίας K_c είναι:

- α. $K_c = [CH_4]/[H_2]$
- β. $K_c = [CH_4]/[C][H_2]$
- γ. $K_c = [CH_4]/[C][H_2]^2$
- δ. $K_c = [CH_4]/[H_2]^2$

Μονάδες 5

A2. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών είναι επιτρεπτή;

- α. (1, 1, 0, $-1/2$)
- β. (1, 0, 1, $+1/2$)
- γ. (1, 0, 0, $-1/2$)
- δ. (1, 0, -1, $+1/2$)

Μονάδες 5

A3. Οι σ και π δεσμοί που υπάρχουν στο μόριο του $CH \equiv C - CH_3$ είναι:

- α. 6σ και 2π
- β. 7σ και 1π
- γ. 5σ και 2π
- δ. 5σ και 3π

Μονάδες 5

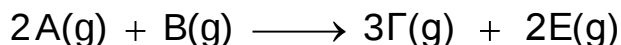
A4. Σε ποιο από τα παρακάτω μόρια ή πολυατομικά ιόντα ο αριθμός οξείδωσης του ατόμου του Cl έχει τιμή +1;

- α. Cl_2
- β. ClO^-
- γ. HCl
- δ. ClO_3^-

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

A5. Δίνεται η παρακάτω αντίδραση:



Ποιος από τους παρακάτω λόγους εκφράζει την ταχύτητα της αντίδρασης;

- α. $υ = \frac{3\Delta[\Gamma]}{\Delta t}$
- β. $υ = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t}$
- γ. $υ = -2 \frac{\Delta[\text{A}]}{\Delta t}$
- δ. $υ = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{A}]}{\Delta t}$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του περιοδικού πίνακα, στο οποίο αναφέρονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

H																			
Na																		F	
K					Cr		Fe											Cl	

- α. Να διατάξετε κατά αύξουσα ατομική ακτίνα τα στοιχεία F, Na, K (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες του Cr και του Fe^{2+} (μονάδες 2).
- γ. Σε ποια από τα στοιχεία που εμφανίζονται στο διάγραμμα το ιόν με φορτίο -1 είναι ισοηλεκτρονικό με το πλησιέστερο ευγενές αέριο (μονάδες 3);

Μονάδες 8

B2. Διάλυμα HCOOH εξουδετερώνεται πλήρως με:

- α) διάλυμα CH_3NH_2
- β) διάλυμα NaOH

Για κάθε περίπτωση να εξετάσετε αν το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο (μονάδες 2).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

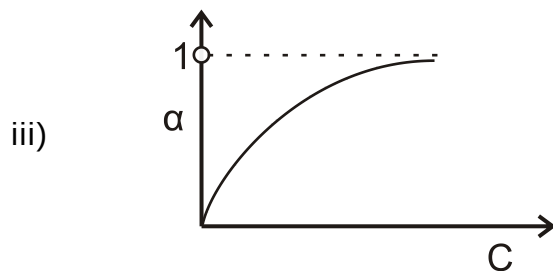
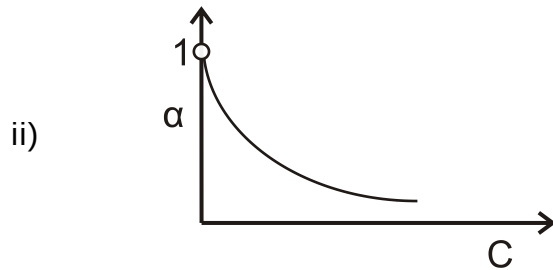
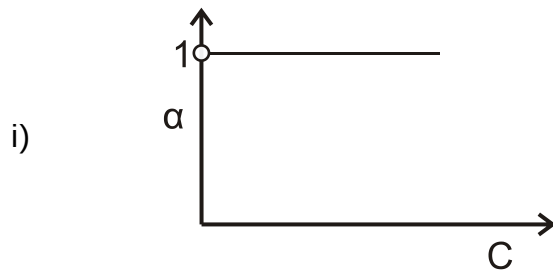
Μονάδες 6

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$.
- $K_w = 10^{-14}$, $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 10^{-4}$, $K_a(\text{HCOOH}) = 10^{-4}$

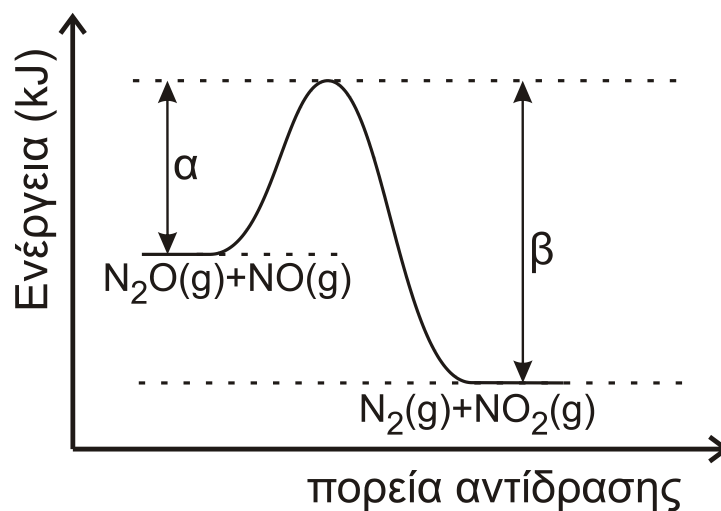
ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

B3. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζει τη μεταβολή του βαθμού ιοντισμού α σε σχέση με τη συγκέντρωση C σε ένα διάλυμα ασθενούς οξέος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Μονάδες 4

B4. Για την αντίδραση $\text{N}_2\text{O} + \text{NO} \longrightarrow \text{N}_2 + \text{NO}_2$ η ενέργεια του συστήματος αντιδρώντων και προϊόντων απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- α.** Να απαντήσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β.** Αν $\alpha=209 \text{ kJ}$ και $\beta=348 \text{ kJ}$,
- i) να υπολογίσετε το ΔH της αντίδρασης (μονάδες 2)
 - ii) ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης (μονάδα 1);
 - iii) ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης
- $\text{N}_2 + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO}$ (μονάδες 2);

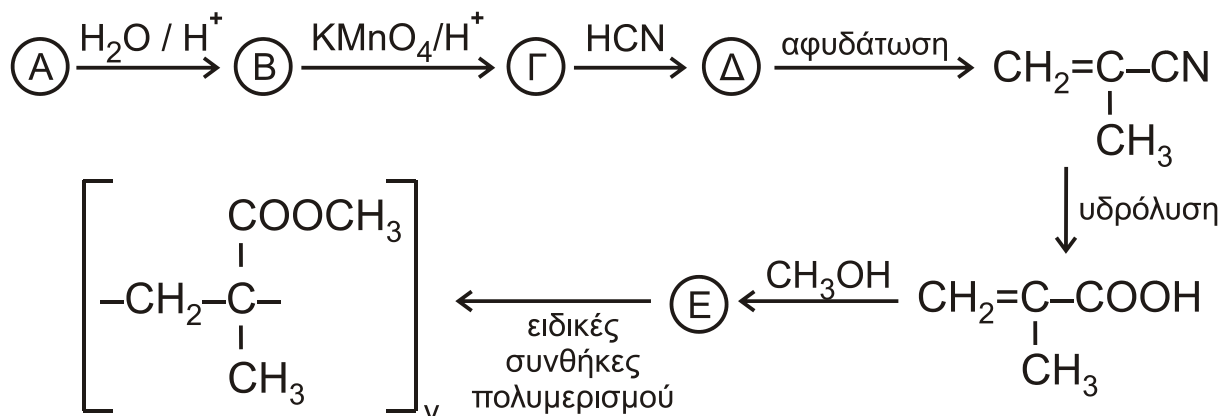
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Μια οργανική ένωση έχει γενικό τύπο $C_nH_{2n}O$ και σχετική μοριακή μάζα $M_r=58$. Η ένωση αντιδρά με διάλυμα $AgNO_3$ σε NH_3 και σχηματίζει κάτοπτρο αργύρου. Να βρείτε τον συντακτικό τύπο της ένωσης (μονάδες 3) και να γράψετε την αντίδρασή της με το διάλυμα (μονάδες 2).

Μονάδες 5

- Γ2.** Ο πολυμεθακρυλικός μεθυλεστέρας είναι γνωστός με το εμπορικό όνομα πλεξιγκλάς και χρησιμοποιείται ως ανθεκτικό υποκατάστατο του γυαλιού. Η παρασκευή του πραγματοποιείται με μια σειρά αντιδράσεων που περιγράφεται παρακάτω:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α,Β,Γ,Δ,Ε.

Μονάδες 5

- Γ3.** Ποσότητα προπενίου μάζας 6,3 g αντιδρά με νερό στις κατάλληλες συνθήκες, οπότε σχηματίζεται μίγμα δύο ισομερών χημικών ενώσεων. Το μίγμα των προϊόντων απομονώνεται και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.
- Το πρώτο μέρος αποχρωματίζει πλήρως 2,8 L διαλύματος KMnO_4 0,01 M παρουσία H_2SO_4 .
- Το δεύτερο μέρος αντιδρά με διάλυμα I_2 παρουσία NaOH , οπότε σχηματίζονται 19,7 g κίτρινου ιζήματος.
- Να γραφούν όλες οι αναφερόμενες αντιδράσεις (μονάδες 4).
 - Να υπολογιστεί η σύσταση του αρχικού μίγματος των προϊόντων σε mol (μονάδες 8).
 - Να υπολογιστεί το ποσοστό του προπενίου που μετατράπηκε σε προϊόντα (μονάδες 3).

Μονάδες 15

Δίνεται ότι: $Ar_{(H)}=1$, $Ar_{(C)}=12$, $Ar_{(O)}=16$, $Ar_{(I)}=127$

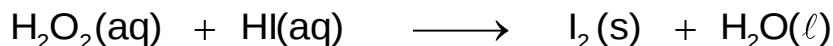
ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

- Υ1: H_2O_2 17% w/v και όγκου 400 mL
- Υ2: HI

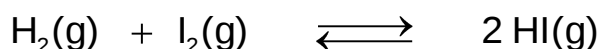
Τα διαλύματα αναμιγνύονται, οπότε το H_2O_2 αντιδρά πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση



- α. Να γραφούν οι συντελεστές της αντίδρασης (μονάδα 1).
- β. Να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα στα αντιδρώντα (μονάδα 1).
- γ. Να υπολογίσετε τα mol του παραγόμενου ιωδίου (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Δ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου V (δοχείο 1), που περιέχει 0,5 mol H_2 , μεταφέρονται 0,5 mol από το I_2 που παρήχθη από την παραπάνω αντίδραση. Το δοχείο θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ, οπότε το ιώδιο εξαχνώνεται (μετατρέπεται σε αέρια φάση) και αποκαθίσταται η παρακάτω χημική ισορροπία με $K_c=64$.



Να υπολογιστούν οι ποσότητες των συστατικών του αερίου μίγματος στη χημική ισορροπία.

Μονάδες 4

Δ3. Από το παραπάνω δοχείο ποσότητα HI 0,5 mol μεταφέρεται, με κατάλληλο τρόπο, σε νέο δοχείο σταθερού όγκου (δοχείο 2), που περιέχει ισομοριακή ποσότητα αέριας NH_3 , οπότε αποκαθίσταται σε ορισμένη θερμοκρασία η χημική ισορροπία:



- α. Πώς μεταβάλλεται η θέση της χημικής ισορροπίας, αν αφαιρεθεί μικρή ποσότητα στερεού NH_4I ; Θεωρούμε ότι ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο μίγμα στο δοχείο και η θερμοκρασία δεν μεταβάλλονται με την απομάκρυνση του στερεού NH_4I . (μονάδα 1)
- β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4

Δ4. Πόση ποσότητα αερίου HI από το δοχείο 1 πρέπει να διαλυθεί πλήρως σε 100 mL διαλύματος NH_3 συγκέντρωσης 0,1 M και $\text{pH}=11$ (Υ3), ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά δύο μονάδες; Κατά την προσθήκη του HI δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος.

Μονάδες 7

Δ5. 0,01 mol από το στερεό NH_4I , που αφαιρέθηκε από το δοχείο 2, διαλύεται σε H_2O οπότε σχηματίζεται διάλυμα Υ4 όγκου 100 mL.

- α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει (μονάδες 3).
- β. Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Υ4 ώστε να προκύψει διάλυμα Υ5 με $\text{pH}=9$ (μονάδες 3);

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$.
- $K_w=10^{-14}$
- $Ar_{(H)}=1$, $Ar_{(O)}=16$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

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

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 15 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

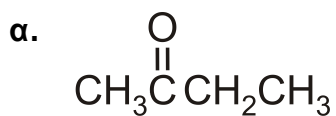
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

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.

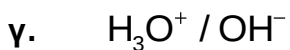
A1. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δίνει την αντίδραση Fehling;



Μονάδες 5

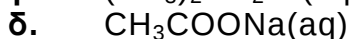
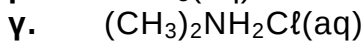
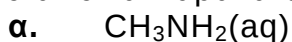
A2. Πολλές ουσίες με σημαντική φαρμακευτική δράση μπορεί να δημιουργήσουν ζεύγη συζυγών οξέων-βάσεων.

Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;



Μονάδες 5

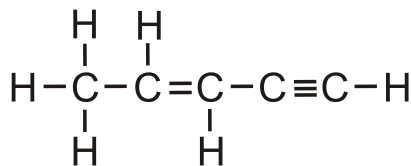
A3. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι όξινο ($\theta=25^\circ\text{C}$):



Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

A4. Δίνεται η ένωση:

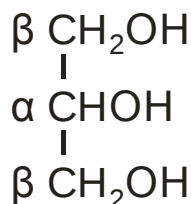


Η ένωση περιλαμβάνει τον ακόλουθο αριθμό σ (σίγμα) και π (πι) δεσμών:

- α. 10σ, 2π
- β. 9σ, 5π
- γ. 9σ, 1π
- δ. 10σ, 3π

Μονάδες 5

A5. Δίνεται η ένωση γλυκερόλη (1,2,3-προπανοτριόλη), η οποία αποτελεί την πρώτη ύλη για την παρασκευή του εκρηκτικού νιτρογλυκερίνη.



Ποιοι αριθμοί οξείδωσης αντιστοιχούν στα άτομα άνθρακα α και β;

$\alpha.$	<table><tr><td>α</td><td>β</td></tr><tr><td>$+1$</td><td>0</td></tr></table>	α	β	$+1$	0	$\beta.$	<table><tr><td>α</td><td>β</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr></table>	α	β	0	0	$\gamma.$	<table><tr><td>α</td><td>β</td></tr><tr><td>$+1$</td><td>$+1$</td></tr></table>	α	β	$+1$	$+1$	$\delta.$	<table><tr><td>α</td><td>β</td></tr><tr><td>0</td><td>-1</td></tr></table>	α	β	0	-1
α	β																						
$+1$	0																						
α	β																						
0	0																						
α	β																						
$+1$	$+1$																						
α	β																						
0	-1																						

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία $_{12}\text{Mg}$ (μαγνήσιο) και $_5\text{B}$ (βόριο).

- α. Να βρείτε την περίοδο και την ομάδα στην οποία ανήκει κάθε στοιχείο. (μονάδες 2)
- β. Να αιτιολογήσετε ποιο από αυτά έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. (μονάδες 2)

Έστω Χ ένα από τα δύο στοιχεία. Δίνονται οι πέντε πρώτες ενέργειες ιοντισμού του στοιχείου Χ:

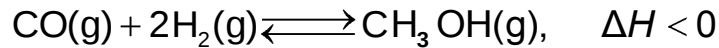
$$E_{i1} = 800 \text{ kJ/mol}, E_{i2} = 2427 \text{ kJ/mol}, E_{i3} = 3659 \text{ kJ/mol}, E_{i4} = 25025 \text{ kJ/mol}, E_{i5} = 32826 \text{ kJ/mol}$$

- γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο στοιχεία (Mg ή B) είναι το στοιχείο Χ. (μονάδες 3)
- δ. Σε ποια υποστιβάδα βρίσκεται το ηλεκτρόνιο που απομακρύνεται ευκολότερα από το χημικό στοιχείο Χ; (μονάδα 1)
- ε. Να εξηγήσετε γιατί $E_{i1} < E_{i2}$. (μονάδες 2)

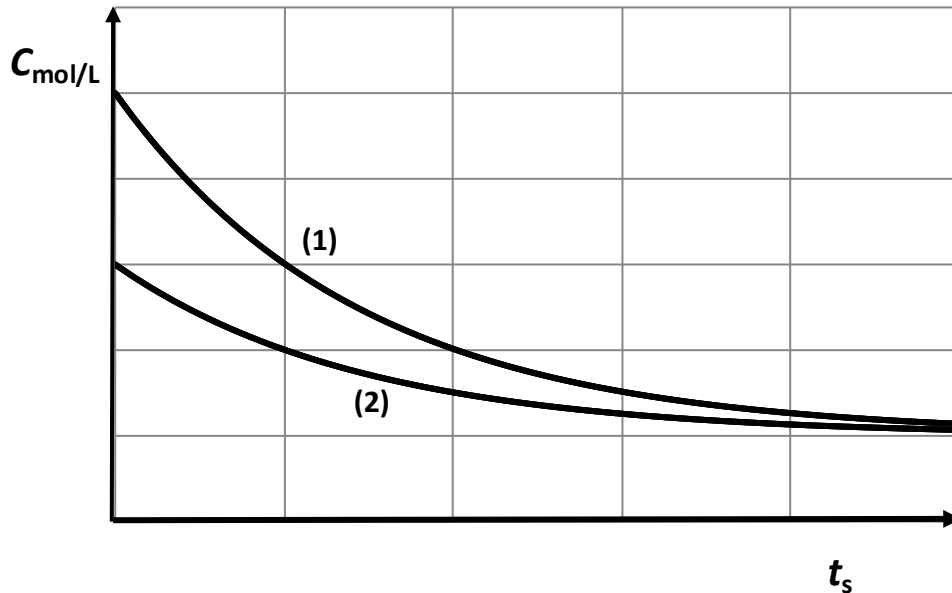
Μονάδες 10

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

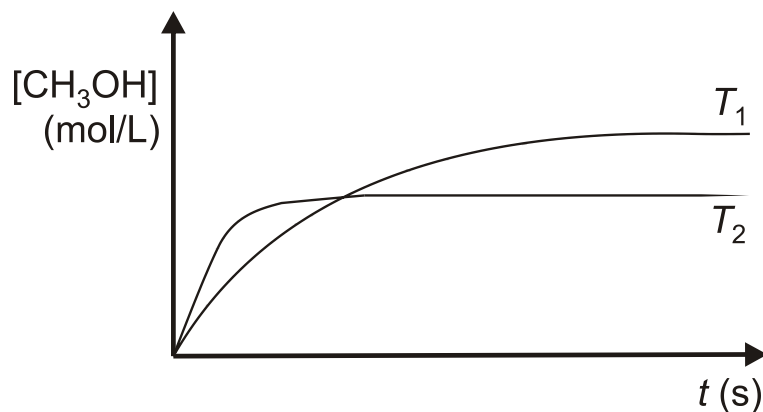
- B2.** Μια βιομηχανική μέθοδος παρασκευής της μεθανόλης είναι η υδρογόνωση του μονοξειδίου του άνθρακα σύμφωνα με την αντίδραση:



Στο διάγραμμα δίνονται οι καμπύλες αντίδρασης των δύο αντιδρώντων:



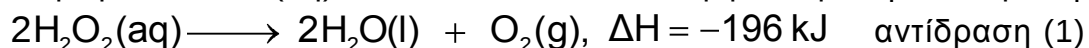
- α. Σε ποιο αντιδρών αντιστοιχεί κάθε καμπύλη; (μονάδα 1)
β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
γ. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης της μεθανόλης, συναρτήσει του χρόνου σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T_1 και T_2 με τις υπόλοιπες συνθήκες σταθερές.



- i. Να αιτιολογήσετε ποια θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη. (μονάδες 3)
ii. Με βάση το διάγραμμα, εξηγήστε γιατί υπάρχει διαφορά στους χρόνους αποκατάστασης της ισορροπίας στις δύο θερμοκρασίες. (μονάδες 3)

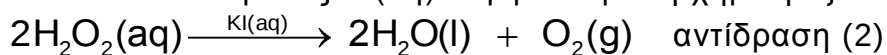
Μονάδες 9

- B3.** Για την απολύμανση των πληγών χρησιμοποιείται υδατικό διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου $\text{H}_2\text{O}_2\text{(aq)}$, το οποίο διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:

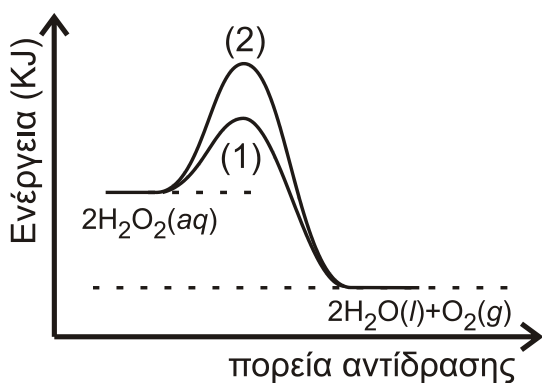


ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

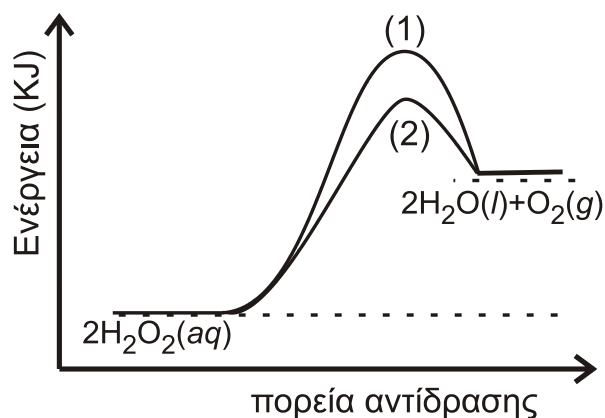
Η ίδια αντίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί καταλυτικά με την προσθήκη σταγόνων υδατικού διαλύματος KI(aq) σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



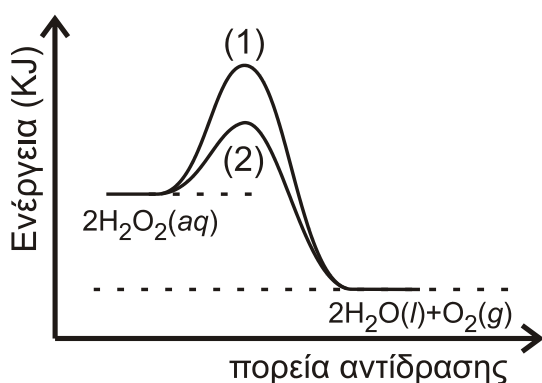
- α. Να εξηγήσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής (μονάδες 2)
 β. Ποιο από τα ακόλουθα 4 διαγράμματα περιγράφει ορθότερα τις αντιδράσεις (1) και (2); (μονάδα 1)
 γ. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)



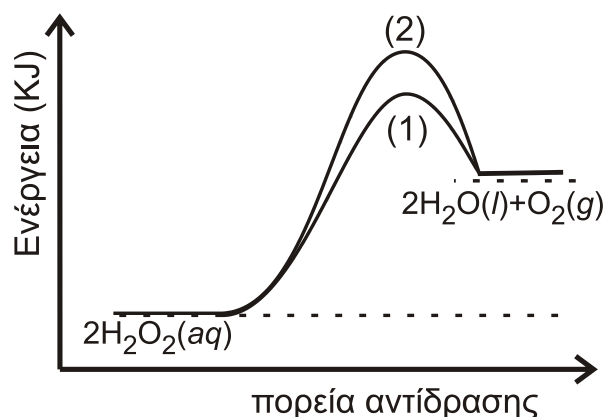
Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3

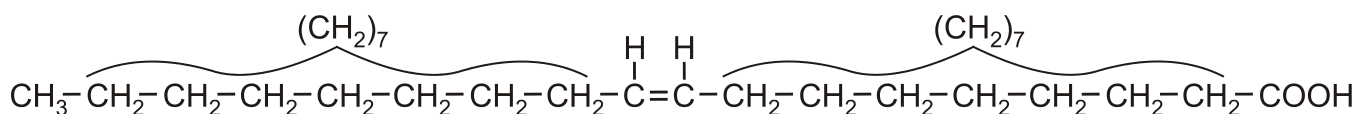


Σχήμα 4

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

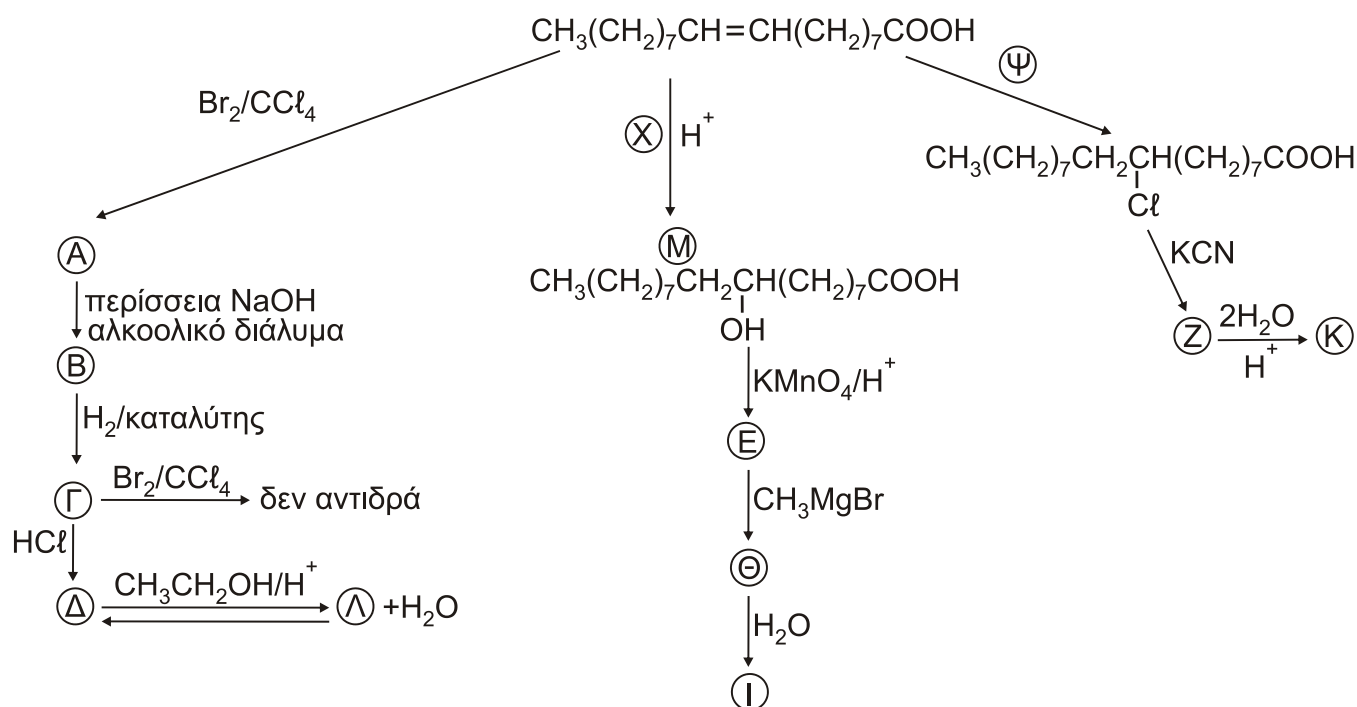
Γ1. Δίνεται το μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ:



ή πιο σύντομα: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

το οποίο είναι το οξύ σε μεγαλύτερη αναλογία στο παρθένο ελαιόλαδο. Αυτό μπορεί να αντιδράσει με διάφορα αντιδραστήρια. Στο παρακάτω διάγραμμα σας δίνονται τα αντιδραστήρια ή προϊόντα:



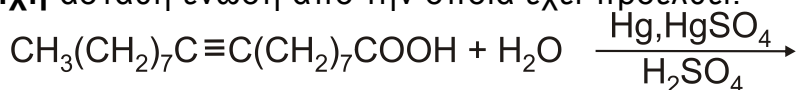
α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Ι, Κ, Λ και να βρείτε τα αντιδραστήρια Χ και Ψ. (μονάδες 12)

β. Ποιο από τα παραπάνω αντιδραστήρια χρησιμοποιείται για έναν απλό εργαστηριακό έλεγχο ακορεστότητας; (μονάδα 1)

γ. Να γραφεί η πλήρης αντίδραση της ένωσης Μ με το KMnO_4/H^+ για να παραχθεί η ένωση Ε. (μονάδες 3)

δ. Να εξηγήσετε αν η ένωση Ε δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση. (μονάδα 1)

ε. Γράψτε **ένα** από τα πιθανά προϊόντα της αντίδρασης, καθώς και την **αντίστοιχη** ασταθή ένωση από την οποία έχει προέλθει. (μονάδες 2)



Μονάδες 19

Γ2. Σε 141g ελαϊκού οξέος προσθέτουμε 800ml διαλύματος Br_2 σε CCl_4 με $\text{C}=1\text{M}$ και προκύπτει το διάλυμα Δ.

α. Πόσα g του προϊόντος προσθήκης παράγονται; (μονάδες 3)

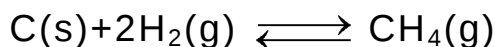
β. Να βρεθεί ο όγκος του αερίου C_2H_4 μετρημένος σε STP που πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα Δ ώστε να αποχρωματιστεί το διάλυμα. (μονάδες 3)

Δίνονται: Mr ελαϊκού οξέος=282 και $\text{Ar}(\text{Br})=80$.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Το CH₄ είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου και έχει πολλές χρήσεις. Ένας τρόπος σύνθεσής του περιγράφεται με την ακόλουθη αντίδραση:

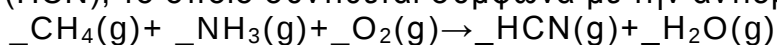


Σε κλειστό δοχείο όγκου 10L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες C(s) και H₂(g), οπότε σε θερμοκρασία T αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία με σταθερά K_c=0,1.

Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. Να υπολογίσετε τα αρχικά mol των αντιδρώντων που εισήχθησαν στο δοχείο.

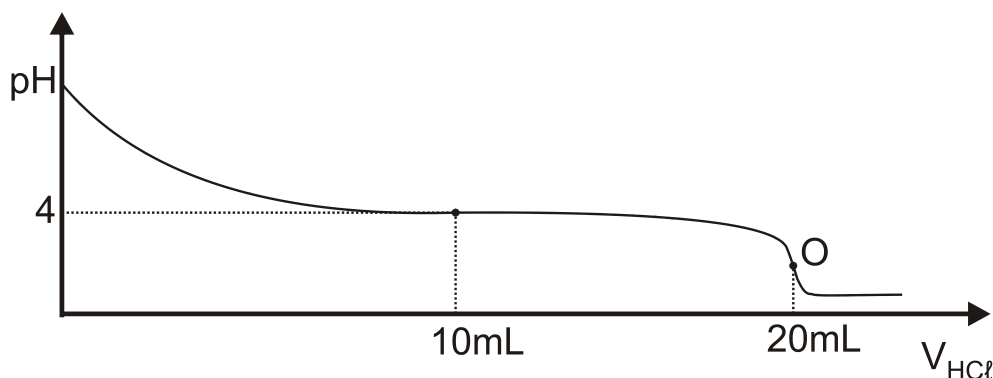
Μονάδες 6

- Δ2.** Μία από τις χρήσεις του CH₄(g) είναι η παρασκευή του τοξικού αερίου υδροκυανίου (HCN), το οποίο συντίθεται σύμφωνα με την αντίδραση:



α. Να μεταφέρετε τη χημική εξίσωση στο τετράδιό σας συμπληρώνοντας τους συντελεστές. (μονάδες 3)

β. Ποσότητα αερίου HCN απομονώνεται και χρησιμοποιείται για την παρασκευή ισομοριακής ποσότητας μεθανικού νατρίου (HCOONa). Το HCOONa διαλύεται σε νερό και παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 όγκου 2L. Από το διάλυμα Δ1 λαμβάνεται ποσότητα 20 mL η οποία ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl (aq) συγκέντρωσης 0,2 M. Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται παρακάτω:



Το σημείο **O** είναι το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

- i) Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος. (μονάδες 2)
- ii) Με βάση την καμπύλη ογκομέτρησης να αποδείξετε ότι η K_a του HCOOH είναι 10⁻⁴. (μονάδες 3)
- iii) Να υπολογίσετε το pH στο ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 2)
- iv) Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τέσσερις πιθανοί δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης.

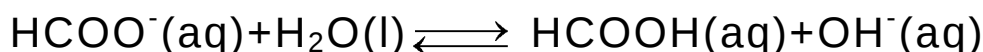
ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Δείκτης	Περιοχή pH αλλαγής χρώματος
Κυανούν της θυμόλης	1,7 - 3,2
Ερυθρό του Κογκό	3,0 - 5,0
Κυανούν της βρωμοθυμόλης	6,0 - 7,6
Ερυθρό της κρεσόλης	7,2 - 8,8

ν) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCN (σε L μετρημένο σε STP), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του διαλύματος Δ1. (μονάδες 3)
Μονάδες 16

Δ3. Στο υδατικό διάλυμα του HCOONa έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, τι επίδραση θα έχει στη συγκέντρωση των ιόντων του HCOO⁻ της κατάστασης ισορροπίας:

- α. η προσθήκη μικρής ποσότητας HCl (g)
- β. η προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH (s)
- γ. η αύξηση του όγκου του δοχείου.

Μονάδες 3

Δίνεται ότι:

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

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 7ΗΣ ΑΠΟ 7 ΣΕΛΙΔΕΣ

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

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

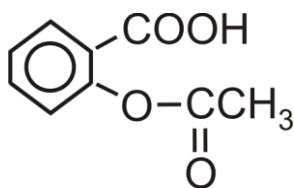
- A5.** Από τις ακόλουθες ηλεκτρονιακές δομές για το άτομο του ${}_8\text{O}$ ποιά αντιστοιχεί στη θεμελιώδη κατάσταση;

	1s	2s	2p
α.	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)(↑)(↓)
β.	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)(↑)(↑)
γ.	(↑↓)	(↑↑)	(↑↓)(↑)(↑)
δ.	(↑↓)	(↑↓)	(↑↑)(↑)(↑)

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 ενδιαμέσων 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**

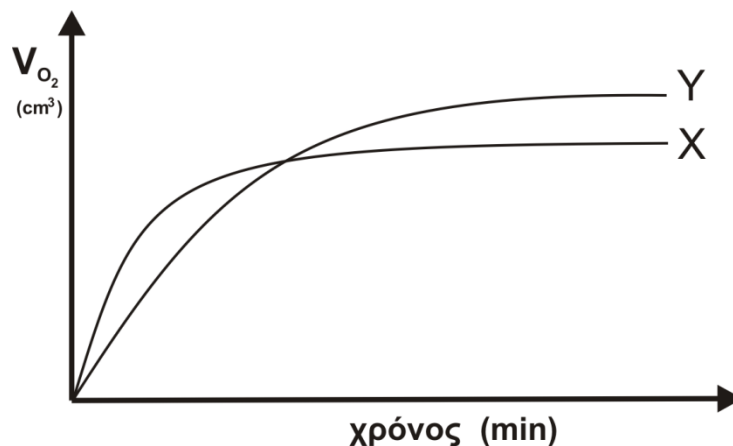
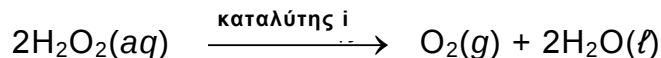
(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 3)
Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- B3.** Στην καμπύλη Χ 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:

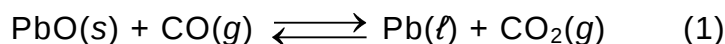


Να εξηγήσετε με ποια από τις παρακάτω μεταβολές παράγεται η καμπύλη Υ.

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 $Pb^*O(s)$.

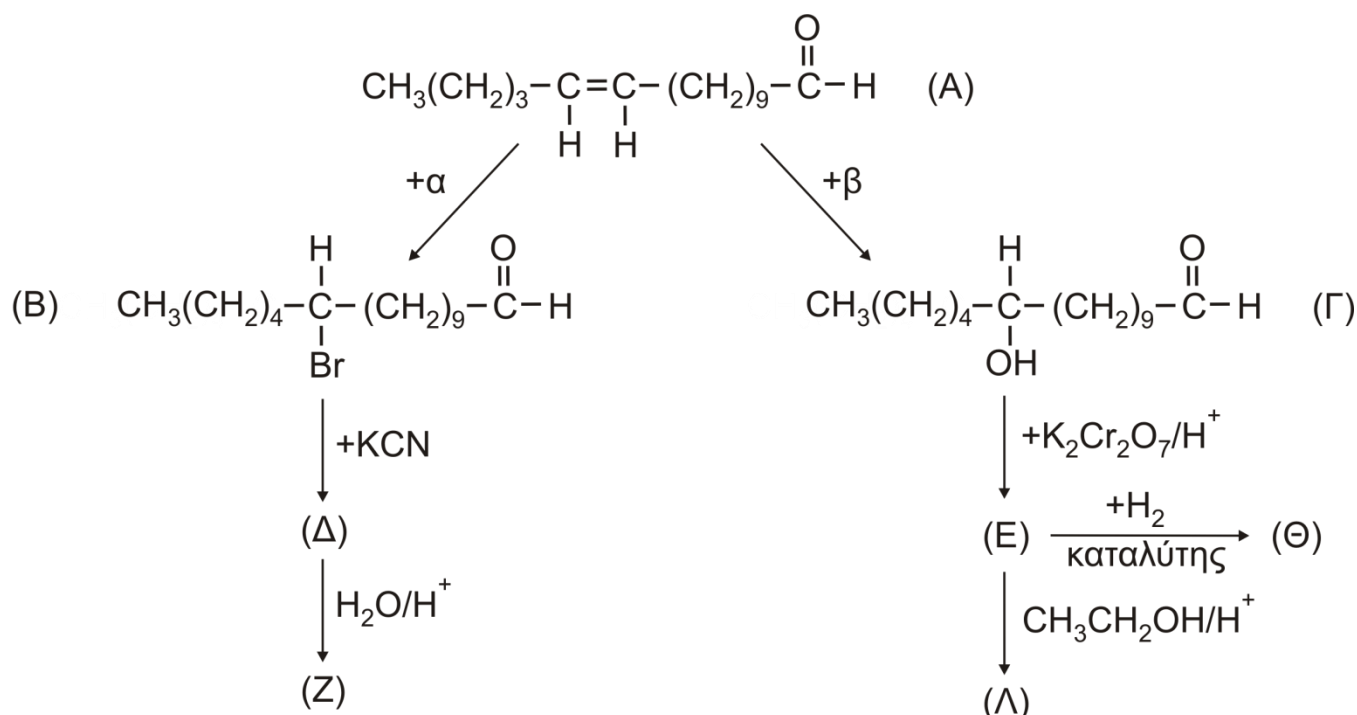
Μετά την πάροδο κάποιου χρονικού διαστήματος σε ποια/ποιες ουσίες του μείγματος της ισορροπίας θα ανιχνευτεί το ισότοπο *O ; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

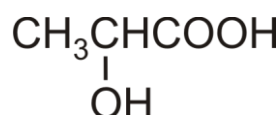
Γ1. Οι φερομόνες είναι ουσίες οι οποίες παράγονται από έντομα συνήθως θηλυκού γένους και είναι υπεύθυνες για την αναπαραγωγή τους. Στο παρακάτω διάγραμμα εμφανίζονται αντιδράσεις που δίνει η φερομόνη Α.



- 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)

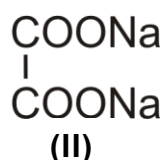
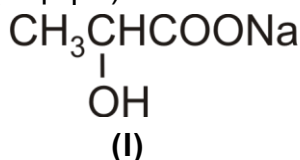
β. Να υπολογιστεί η %w/w περιεκτικότητα του γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ. (μονάδες 3)

Δίνονται: $A_r(C) = 12$, $A_r(H) = 1$, $A_r(O) = 16$. $K_a(\text{Γ.Ο.}) = 2 \cdot 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$ 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.

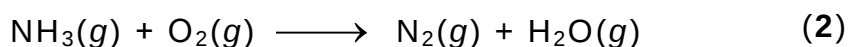
Η σύγχρονη μέθοδος βιομηχανικής παρασκευής του νιτρικού οξέος στηρίζεται στην μετατροπή της αμμωνίας σε νιτρικό οξύ και περιλαμβάνει τρία στάδια.

Δ1. Το πρώτο στάδιο είναι η καταλυτική οξείδωση 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:



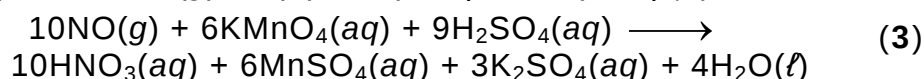
Να ισοσταθμίσετε την αντίδραση αυτή. (μονάδα 1)

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 $\text{NO}(g)$ και $\text{N}_2(g)$.

Το τελικό μείγμα διοχετεύεται σε υδατικό διάλυμα KMnO_4 (παρουσία H_2SO_4), όπου αντιδρά μόνο το $\text{NO}(g)$, σύμφωνα με την αντίδραση (3):

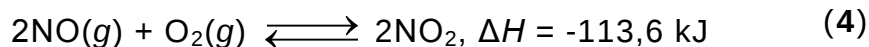


ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

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

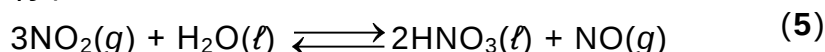
- Δ3.** Το δεύτερο στάδιο της μεθόδου είναι η οξείδωση του NO προς NO_2 σύμφωνα με την αντίδραση:



- 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 διαθέτετε 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

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα έχει μεγαλύτερο pH στην ίδια θερμοκρασία;

α. CH_3ONa 0,1M

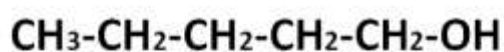
β. CH_3COONa 0,1M

γ. NH_3 0,1M

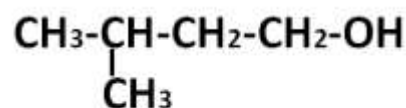
δ. NaOH 0,01M

Μονάδες 5

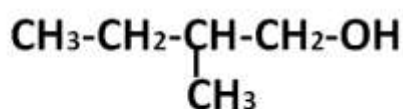
A2. Δίνονται οι αλκοόλες:



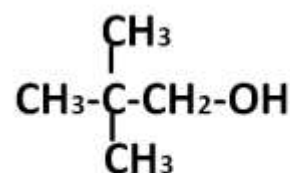
(I)



(II)



(III)



(IV)

Ποια από τις παραπάνω ενώσεις αναμένεται να έχει μεγαλύτερο σημείο ζέσης (στην ίδια πίεση);

α. H (I).

β. H (II).

γ. H (III).

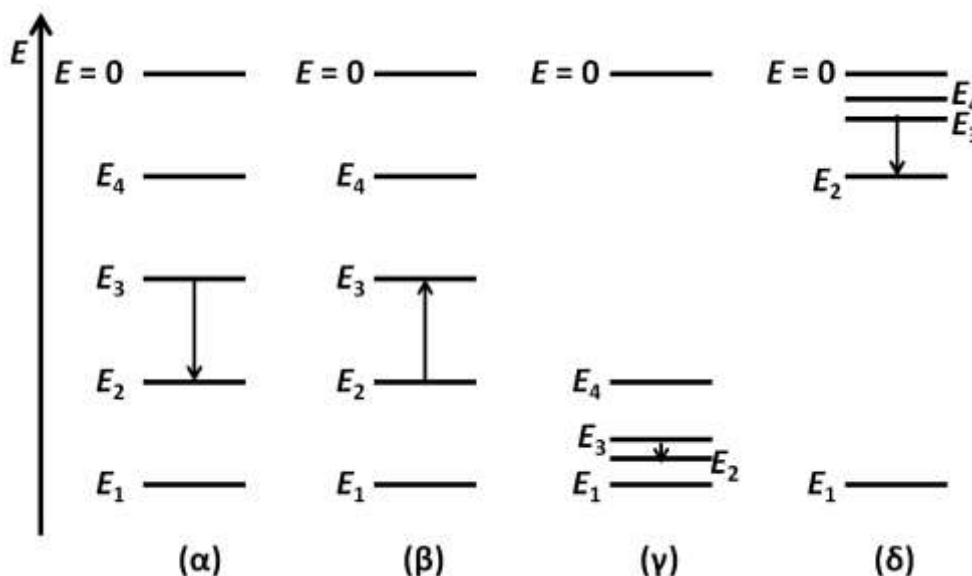
δ. H (IV).

Μονάδες 5

- A3.** Δίνεται ένα μοριακό διάλυμα γλυκόζης 0,1M. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή;
 α. Η ωσμωτική πίεση του διαλύματος είναι ανεξάρτητη της θερμοκρασίας.
 β. Το διάλυμα είναι ισοτονικό με διάλυμα NaCl 0,1M.
 γ. Δεν γίνεται να προσδιοριστεί το M_r της γλυκόζης με ωσμωμετρία.
 δ. Αν το διάλυμα της γλυκόζης τεθεί σε συσκευή στην οποία διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη από τον καθαρό διαλύτη, θα πρέπει να ασκηθεί εξωτερική πίεση σε αυτό, προκειμένου να μην παρατηρηθεί το φαινόμενο της ώσμωσης.

Μονάδες 5

- A4.** Ποιο από τα ακόλουθα ενεργειακά διαγράμματα αναπαριστά την μετάπτωση από τη στάθμη $n = 3$ προς τη $n = 2$ στο ατομικό φάσμα του υδρογόνου;



- α. το (α).
 β. το (β).
 γ. το (γ).
 δ. το (δ).

Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- Οι εξώθερμες αντιδράσεις πραγματοποιούνται ταχύτερα από τις ενδόθερμες.
 - Η υψηλή τιμή της σταθεράς ισορροπίας μιας αντίδρασης σημαίνει ότι αυτή πραγματοποιείται με μεγάλη ταχύτητα.
 - Το ηλεκτρόνιο στο τροχιακό 1s του ατόμου του υδρογόνου βρίσκεται κατά μέσο όρο στην ίδια απόσταση από τον πυρήνα με το αντίστοιχο ηλεκτρόνιο στο άτομο του άνθρακα.
 - Η διαδικασία μετατροπής του $H_2O(g)$ σε $H_2O(l)$ είναι εξώθερμη.
 - Σε κάθε υδατικό διάλυμα και σε οποιαδήποτε θερμοκρασία ισχύει η σχέση: $[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία $_{17}\text{Cl}$ και $_{53}\text{I}$.

- i) Να εξηγήσετε ποιο στοιχείο έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα. (μονάδες 3)
- ii) Να συγκρίνετε ως προς την ισχύ τις βάσεις I^- και Cl^- . (μονάδες 3)
- iii) Δίνονται τα ασθενή οξέα HClO ($\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$) και HIO ($\text{H}-\text{O}-\text{I}$). Να αιτιολογήσετε ποιο από τα υδατικά διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης HClO και HIO θα έχει μικρότερο pH στην ίδια θερμοκρασία.

(μονάδες 2)

Μονάδες 8

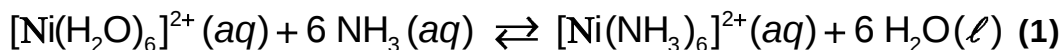
B2. Το σημαντικότερο ρυθμιστικό σύστημα του αίματος είναι το $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$.

- i) Να γράψετε την εξίσωση της ισορροπίας μεταξύ των δύο συζυγών μορφών του ανωτέρω ρυθμιστικού. (μονάδα 1)
- ii) Αν το pH του αίματος έχει τιμή 7,4 και η $\text{p}K_{\text{a1}}$ του H_2CO_3 είναι 6,4, να υπολογίσετε τον λόγο των συγκεντρώσεων του H_2CO_3 προς το HCO_3^- .

(μονάδες 3)

Μονάδες 4

B3. Σε υδατικό διάλυμα νιτρικού νικελίου $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ προστίθεται διάλυμα αμμωνίας και αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



- i) Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το παραπάνω διάλυμα προστίθεται στερεό NH_4Cl (s) χωρίς μεταβολή του όγκου. Να εξηγήσετε προς τα πού θα μετατοπιστεί η ισορροπία **(1)**.

(μονάδες 3)

Όταν θερμαίνουμε το διάλυμα, εκλύεται αέριο το οποίο διαβιβάζεται σε άχρωμο διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης, το οποίο μετατρέπεται σε ερυθρό.

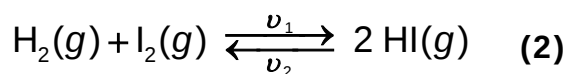
- ii) Να εξηγήσετε προς τα πού μετατοπίζεται η ισορροπία **(1)** κατά την έκλυση του αερίου.

Δίνεται ότι η φαινολοφθαλεΐνη είναι πρωτολυτικός δείκτης ($\text{p}K_{\text{a}} = 9,1$), η όξινη μορφή της είναι άχρωμη και η βασική μορφή της είναι ερυθρή.

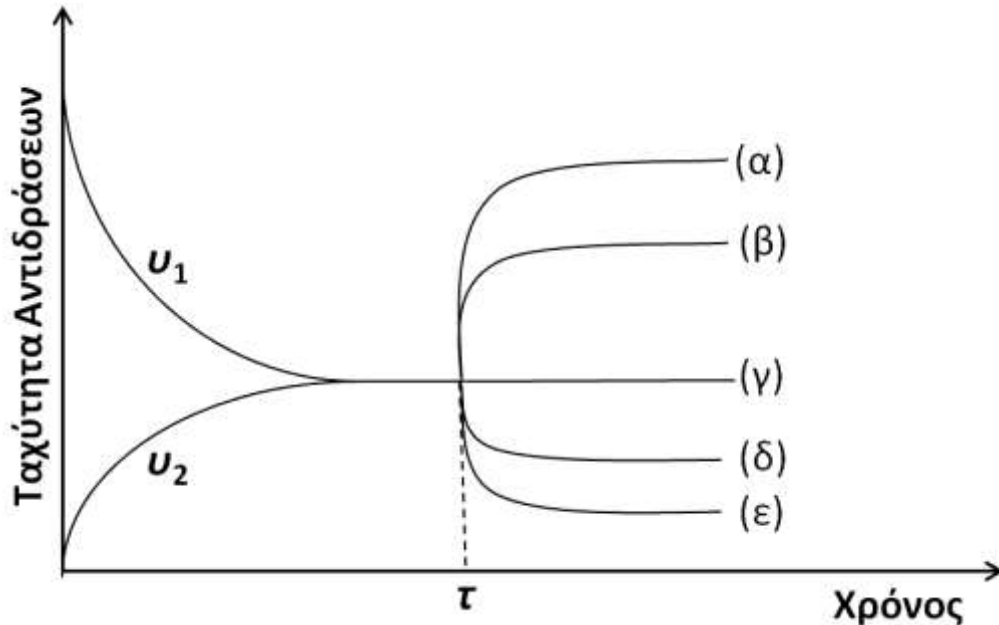
(μονάδες 4)

Μονάδες 7

B4. Σε ένα κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



όπου v_1 , v_2 οι ταχύτητες των δύο αντιθέτων πορειών. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνονται οι μεταβολές των v_1 , v_2 με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή τ προστίθεται στο σύστημα κατάλληλος καταλύτης, οπότε η μεταβολή της v_1 ακολουθεί την καμπύλη (β).



- i) Να εξηγήσετε ποια από τις καμπύλες (α), (β), (γ), (δ) και (ϵ) θα ακολουθήσει η v_2 .

(μονάδες 2)

Αν στο ίδιο σύστημα τη χρονική στιγμή τ , αντί για την προσθήκη καταλύτη μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, τότε η v_1 ακολουθεί την καμπύλη (δ).

- ii) Να εξηγήσετε ποια καμπύλη θα ακολουθήσει η v_2 .

(μονάδες 2)

- iii) Να εξηγήσετε αν αυξήθηκε ή μειώθηκε ο όγκος του δοχείου.

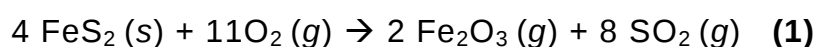
(μονάδες 2)

Μονάδες 6

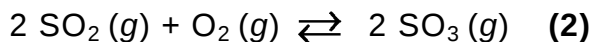
ΘΕΜΑ Γ

Το θειικό οξύ είναι ένα οξύ με μεγάλο βιομηχανικό και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, αφού συνδέεται με την όξινη βροχή. Η κύρια αιτία της δημιουργίας όξινης βροχής είναι η καύση των ορυκτών καυσίμων. Για παράδειγμα, οι γαιάνθρακες περιέχουν θειούχο σίδηρο (FeS_2), η καύση του οποίου παράγει SO_2 .

- Γ1.** Από ένα κοίτασμα γαιανθράκων λαμβάνεται ποσότητα 20 kg, η οποία καίγεται και παράγεται SO_2 σύμφωνα με την αντίδραση:



Το SO_2 που παράγεται, διοχετεύεται σε δοχείο σταθερού όγκου 48L μαζί με ισομοριακή ποσότητα O_2 . Στο δοχείο αποκαθίσταται ισορροπία με απόδοση 50% σύμφωνα με την αντίδραση:

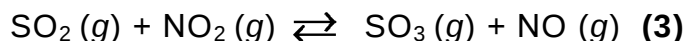


Για τη σταθερά της ισορροπίας (2) ισχύει $K_C = 4$. Να υπολογίσετε:

- i) Την ποσότητα (σε mol) κάθε αερίου στη θέση ισορροπίας. (μονάδες 5)
- ii) Την περιεκτικότητα % w/w σε FeS_2 του κοιτάσματος γαιάνθρακα. Δίνονται: A_r : Fe = 56, S = 32. (μονάδες 2)
- Μονάδες 7**

Το SO_2 εκτός από την καύση μπορεί να μετατραπεί σε SO_3 και με άλλες χημικές αντιδράσεις.

Γ2. Μια χημική αντίδραση μετατροπής του SO_2 σε SO_3 είναι η ακόλουθη:



Σε δοχείο σταθερού όγκου V βρίσκεται σε ισορροπία μείγμα από 1 mol SO_2 , 1,5 mol NO_2 , 8 mol SO_3 και 3 mol NO .

- i) Να υπολογίσετε την K_C της αντίδρασης (3). (μονάδα 1)
- Όταν στο μείγμα της ισορροπίας προσθέσουμε 0,5 mol SO_2 και 5 mol NO , απορροφώνται 10 kJ. Να υπολογίσετε:
- ii) Τη σύσταση του νέου μείγματος ισορροπίας. (μονάδες 4)
- iii) Τη ΔH της αντίδρασης (3). (μονάδες 2)
- Μονάδες 7**

Γ3. Μια άλλη αντίδραση μετατροπής του SO_2 σε SO_3 είναι η:



Σε ένα πείραμα μελετήθηκε η ταχύτητα της αντίδρασης (4) και στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα πειραματικά δεδομένα. Όλες οι αντιδράσεις πραγματοποιήθηκαν στην ίδια θερμοκρασία σε δοχείο όγκου 500 mL.

$[\text{SO}_2]_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$[\text{O}_3]_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$\nu_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
0,25	0,40	0,05
0,25	0,20	0,05
0,50	0,30	0,20

- i) Να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης για κάθε αντιδρών. (μονάδες 2)
- ii) Να υπολογίσετε τη σταθερά ταχύτητας k . (μονάδες 2)

Στο τρίτο πείραμα για το χρονικό διάστημα 0 έως 2 min ο μέσος ρυθμός σχηματισμού του SO_3 υπολογίστηκε ίσος με 4 g/min.

- iii) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του O_3 στο τέλος των δύο λεπτών.
Δίνονται: A_r : $O = 16$, $S = 32$.

(μονάδες 3)

Μονάδες 7

- Γ4. Όταν το SO_3 ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, μπορεί να μετατραπεί με την επίδραση του νερού σε H_2SO_4 . Μια ποσότητα SO_3 χρησιμοποιείται για την παρασκευή διαλύματος H_2SO_4 1 M. Στο διάλυμα του H_2SO_4 να ταξινομήσετε κατά αύξουσα σειρά, χωρίς υπολογισμούς, τις ποσότητες των: α) μορίων H_2SO_4 , β) ιόντων HSO_4^- , γ) ιόντων SO_4^{2-} και δ) ιόντων H_3O^+ .

(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

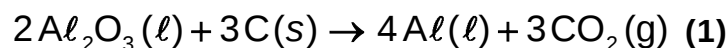
(μονάδες 3)

Για το θειικό οξύ δίνεται ότι είναι ασθενές στον δεύτερο ιοντισμό του.

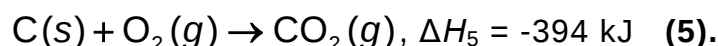
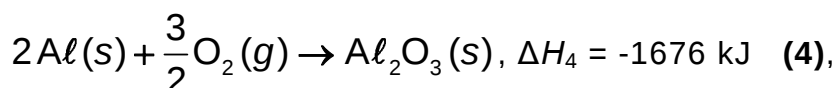
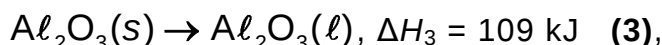
Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Όταν στον Παρνασσό ανακαλύφθηκαν μεγάλες ποσότητες βωξίτη, εγκαταστάθηκε στην περιοχή μία από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες της Ελλάδος, αυτή της παραγωγής καθαρής αλουμίνας (Al_2O_3) και αλουμινίου (Al). Η μεταλλουργία του αλουμινίου περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο δεύτερο στάδιο γίνεται η παραγωγή του καθαρού αλουμινίου με ηλεκτρόλυση της καθαρής αλουμίνας παρουσία περίσσειας άνθρακα (γραφίτη) σύμφωνα με την αντίδραση:



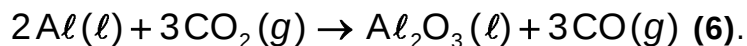
Δ1. Δίνονται οι αντιδράσεις:



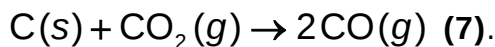
Να υπολογιστεί η ενθαλπία της αντίδρασης (1) (μονάδες 4) και να εξηγήσετε αν η παραγωγή του καθαρού αλουμινίου απορροφά ή εκλύει ενέργεια (μονάδα 1).

Μονάδες 5

- Δ2. Η απόδοση της αντίδρασης (1) είναι 98%, διότι ποσότητα από το παραγόμενο αλουμίνιο καταναλώνεται σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



Παράλληλα λαμβάνει χώρα η ακόλουθη αντίδραση:



Να υπολογίσετε την ποσότητα σε L (STP) του CO που εκλύθηκε από την κατεργασία 1.020 kg Al_2O_3 μέσω της αντίδρασης (1), δεδομένου ότι ο άνθρακας που καταναλώθηκε στην αντίδραση (7) ήταν 0,6 kg.

Μονάδες 5

- Δ3.** 4.480L CO μετρημένα σε STP μετατρέπονται σε κατάλληλες συνθήκες σε CH_3COOH σύμφωνα με τη συνολική αντίδραση:



Τα παραπροϊόντα της (8) είναι υγρά και δεν αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ούτε με το CH_3COOH ούτε με το NaOH. Από το τελικό μείγμα των προϊόντων λαμβάνεται δείγμα 1g, το οποίο διαλύεται πλήρως σε 25 mL νερό, χωρίς μεταβολή του όγκου, και ογκομετρείται με διάλυμα NaOH 1 M. Αν απαιτήθηκαν 15 mL διαλύματος NaOH, τότε να υπολογιστεί:

- i) Το ποσοστό του CH_3COOH στα προϊόντα της αντίδρασης (8).

(μονάδες 4)

- ii) Η συνολική ποσότητα του CH_3COOH που παρήχθη σε kg από την αντίδραση (8).

(μονάδες 4)

Μονάδες 8

- Δ4.** Μια ποσότητα από το οξικό οξύ που παρήχθη χρησιμοποιείται για την παρασκευή υδατικού διαλύματος CH_3COOH 0,1M. Αυτό το διάλυμα αναμειγνύεται με διάλυμα NaOH 0,2M και παρασκευάζεται ρυθμιστικό διάλυμα. Στο ρυθμιστικό διάλυμα προσθέτουμε δείκτη με $K_{a,\text{HΔ}} = 10^{-7}$. Ο λόγος των συγκεντρώσεων των μορίων του δείκτη προς την ιοντισμένη μορφή του είναι 100. Να υπολογίσετε:

- i) Το pH του ρυθμιστικού διαλύματος.

(μονάδες 2)

- ii) Την αναλογία όγκων με την οποία αναμείξαμε τα δύο διαλύματα.

(μονάδες 5)

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$.
- $K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- A_r : H = 1, C = 12, O = 16, Al = 27.

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

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 18 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

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. Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει στο τροχιακό $2p_z$ μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών:

α. (2, 0, 0, +1/2)

β. (2, 1, 0, +1/2)

γ. (1, 0, 0, -1/2)

δ. (2, -1, 0, -1/2)

Μονάδες 5

A2. Υδατικό διάλυμα υδροχλωρίου 10^{-7} M στους 25°C έχει:

α. $\text{pH} = 7$

β. $\text{pH} > 7$

γ. $\text{pH} < 7$

δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.

Μονάδες 5

A3. Από τα παρακάτω το μικρότερο σημείο βρασμού έχει:

α. το H_2

β. το NaCl

γ. η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

δ. το HCl

Μονάδες 5

A4. Στις εξώθερμες αντιδράσεις ισχύει:

α. $\Delta H = 0$

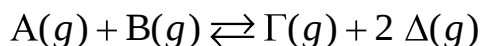
β. $\Delta H < 0$

γ. $H_{\text{αντ.}} < H_{\text{πρ.}}$

δ. τίποτα από τα παραπάνω.

Μονάδες 5

A5. Δίνεται η ισορροπία



Η σωστή έκφραση για την K_C είναι:

α. $\frac{[\Gamma]}{[A] + [B]}$

β. $\frac{[\Delta]^2}{[B]}$

γ. $\frac{[A][B]}{[\Gamma][\Delta]^2}$

δ. $\frac{[\Gamma][\Delta]^2}{[A][B]}$

Μονάδες 5

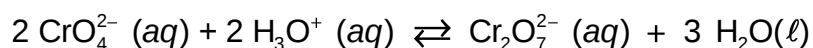
ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία $_{11}\text{Na}$, $_{16}\text{S}$ και $_{19}\text{K}$.

- α. Να θέσετε τα στοιχεία αυτά, κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας, αιτιολογώντας την απάντησή σας αποκλειστικά με βάση τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα (μονάδες 2).
- β. Ποιο από τα $_{11}\text{Na}$ και $_{16}\text{S}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας με κριτήριο την ατομική ακτίνα και το δραστικό πυρηνικό φορτίο (μονάδες 2).

Μονάδες 5

B2. Υδατικό διάλυμα που περιέχει τα ιόντα $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ έχει χρώμα πορτοκαλί, ενώ το υδατικό διάλυμα των ιόντων CrO_4^{2-} είναι κίτρινο. Μεταξύ των δύο ιόντων υφίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



- α. Σε ένα κίτρινο διάλυμα ιόντων CrO_4^{2-} προσθέτουμε μικρή ποσότητα $\text{H}_2\text{SO}_4 (aq)$. Το διάλυμα χρωματίζεται πορτοκαλί (διάλυμα Y_1). Να δικαιολογήσετε την αλλαγή του χρώματος στο διάλυμα (μονάδες 2).

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

- β. Στο διάλυμα Y_1 προστίθεται ποσότητα $NaOH(aq)$ μέχρι το διάλυμα να γίνει εκ νέου κίτρινο. Να δικαιολογήσετε τη νέα αλλαγή του χρώματος (μονάδες 3).

Μονάδες 5

- B3.** Να συγκρίνετε τις συχνότητες μετάπτωσης:

i. $4p \rightarrow 3s$

ii. $4p \rightarrow 3d$

στο ιόν του ${}_2He^+$ στην αέρια κατάσταση (μονάδες 2).

Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

- B4.** Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι σταθερές (στη μορφή pK_a) τεσσάρων γνωστών καρβοξυλικών οξέων της μορφής:

$$X - CH_2 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O - H$$

X -	pK_a
F -	2,7
NO_2 -	1,7
HO -	3,6
C_6H_5 -	4,2

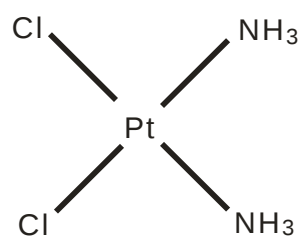
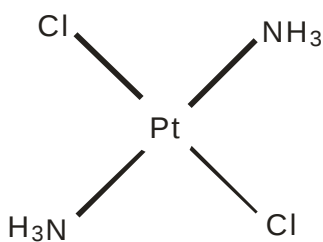
- α. Με βάση τα ανωτέρω πειραματικά στοιχεία να κατατάξετε τους υποκαταστάτες X κατά σειρά αυξανόμενου $-I$ επαγωγικού φαινομένου (1 μονάδα). Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

- β. Η τιμή της pK_a του CF_3COOH είναι -0,25. Να εξηγήσετε γιατί το CF_3COOH είναι πιο ισχυρό οξύ από το CFH_2COOH ($pK_a = 2,7$) (μονάδες 2).

Μονάδες 5

- B5.** Ορισμένες σύμπλοκες ενώσεις του λευκοχρύσου (Pt) χρησιμοποιούνται ως φάρμακα. Η σύμπλοκη ένωση $[PtCl_2(NH_3)_2]$ υπάρχει στις δύο ακόλουθες επίπεδες δομές (ισομερή):

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ



Να εξηγήσετε για ποιον λόγο η δομή Β διαλύεται περισσότερο στο νερό από τη δομή Α.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

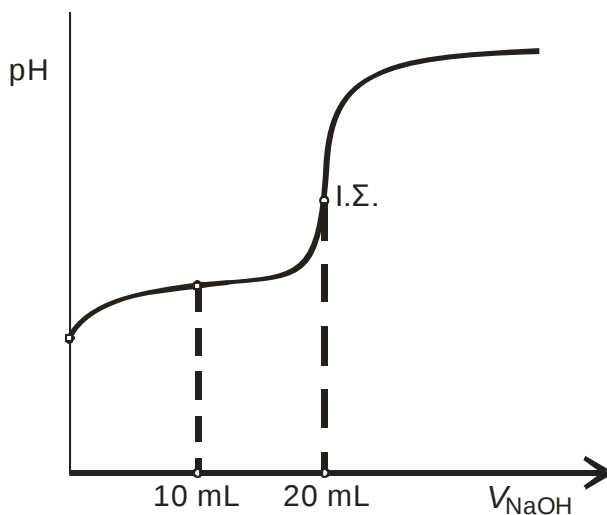
Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα (Y_1 και Y_2) ίσων συγκεντρώσεων και όγκου 20 mL το καθένα.

Το διάλυμα Y_1 περιέχει το ασθενές οξύ HA ($K_a = 10^{-6}$).

Το διάλυμα Y_2 περιέχει την ασθενή βάση B ($K_b = 10^{-6}$).

Γ1. Το διάλυμα Y_1 ογκομετρείται από πρότυπο διάλυμα NaOH 0,2 M.

Η καμπύλη ογκομέτρησης του Y_1 δίνεται στο σχήμα 1.

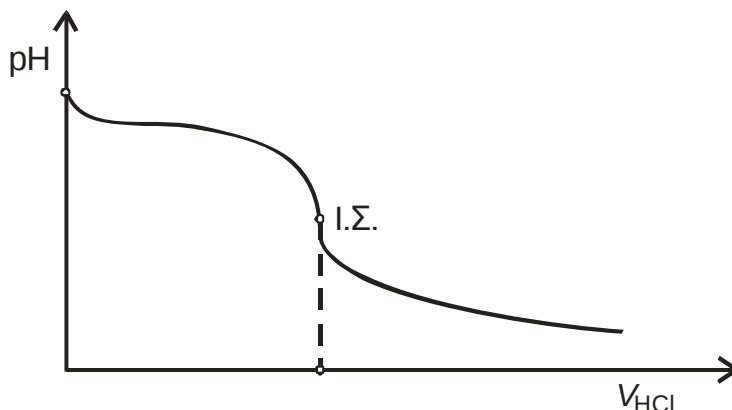


- α. Να υπολογίσετε την αρχική συγκέντρωση του HA στο διάλυμα Y_1 (μονάδες 3).
- β. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του ογκομετρούμενου διαλύματος, όταν έχουν προστεθεί 10 mL από το πρότυπο διάλυμα (μονάδες 3).

Μονάδες 6

Γ2. Το διάλυμα Y_2 ογκομετρείται από πρότυπο διάλυμα HCl $0,2\ M$.

Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2

- α. Να υπολογίσετε τον όγκο του προτύπου διαλύματος που καταναλώθηκε μέχρι το ισοδύναμο σημείο (μονάδες 3).
- β. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο (μονάδες 3).

Μονάδες 6

Γ3. Δίνονται οι ακόλουθοι δείκτες:

- i. κίτρινο της αλιζαρίνης με $pK_a = 11$
- ii. πορφυρό της βρωμοκρεσόλης με $pK_a = 6,4$
- iii. ηλιανθίνη με $pK_a = 3,5$.

Να αιτιολογήσετε ποιος από τους παραπάνω δείκτες είναι καταλληλότερος για την ογκομέτρηση καθενός από τα διαλύματα Y_1 και Y_2 .

Μονάδες 6

Γ4. Αναμιγνύουμε ίσους όγκους από τα αρχικά διαλύματα Y_1 και Y_2 . Θα προκύψει διάλυμα όξινο, βασικό ή ουδέτερο (μονάδα 1); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 3

Γ5. Με αποκλειστικό κριτήριο ότι η αντίδραση αυτοϊοντισμού του νερού είναι ενδόθερμη διαδικασία, να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται η θερμοκρασία του διαλύματος κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης.

Μονάδες 4

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

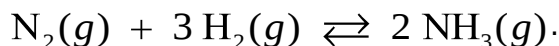
Δίνεται $K_w = 10^{-14}$.

Καθόλη τη διάρκεια των πειραμάτων οι τιμές K_a , K_b και K_w να θεωρήσετε ότι δεν μεταβάλλονται.

ΘΕΜΑ Δ

Η αμμωνία (NH_3) είναι ένα σπουδαίο βιομηχανικό αέριο με πολλές χρήσεις.

Ισομοριακό αέριο μίγμα N_2 και H_2 εισάγεται σε θερμαινόμενο σωλήνα θερμοκρασίας $\theta^\circ\text{C}$ παρουσία καταλύτη, οπότε συντίθεται η αμμωνία NH_3 , σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



Το εξερχόμενο αέριο μίγμα εισάγεται σε δοχείο όγκου V_1 και η σύστασή του παραμένει σταθερή.

Δ1. Αν το μίγμα περιέχει 20% v/v NH_3 , να βρείτε την απόδοση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε.

Μονάδες 6

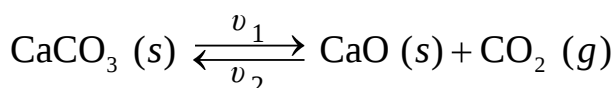
Δ2. Τα συνολικά mol των αερίων στο δοχείο είναι 10 και η πιο πάνω αντίδραση έχει

$$K_c = \frac{20}{27} \text{ στους } \theta^\circ\text{C}. \text{ Να υπολογίσετε τον όγκο } V_1 \text{ του δοχείου.}$$

Μονάδες 6

Δ3. Ένα από τα παραπροϊόντα της βιομηχανικής παρασκευής της αμμωνίας (NH_3) είναι το διοξείδιο του άνθρακα CO_2 , το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή ανθρακικού ασβεστίου $\text{CaCO}_3(s)$.

Σε δοχείο σταθερού όγκου $V_2 = 1 \text{ L}$ εισάγονται 2 mol $\text{CaCO}_3(s)$. Το δοχείο θερμαίνεται στους $\theta^\circ\text{C}$, οπότε το $\text{CaCO}_3(s)$ διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Ο μέγιστος ρυθμός μεταβολής συγκέντρωσης του CO_2 είναι $v = 0,4 \text{ M/min}$ και ο βαθμός διάσπασης του $\text{CaCO}_3(s)$ είναι 0,5. Αν οι αντιδράσεις και προς τις δύο κατευθύνσεις της χημικής ισορροπίας είναι στοιχειώδεις (απλές) τότε:

- α.** να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης διάσπασης του $\text{CaCO}_3(s)$ (μονάδες 2), καθώς και τον νόμο της αντίθετης αντίδρασης (μονάδες 2).
- β.** να υπολογίσετε τις τιμές και τις μονάδες των σταθερών ταχύτητας k_1 και k_2 (μονάδες 4).
- γ.** να υπολογίσετε τα mol του CO_2 που πρέπει να αφαιρεθούν από το δοχείο, ώστε η πίεση σε αυτό να υποδιπλασιαστεί υπό σταθερή θερμοκρασία (μονάδες 5).

Μονάδες 13

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

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

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. Από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε παραμαγνητικό στοιχείο η:

- α. $1s^2$.
- β. $1s^2 2s^2 2p^6$.
- γ. $1s^2 2s^2 2p^4$.
- δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

Μονάδες 5

A2. Ενδόθερμη αντίδραση είναι η:

- α. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$.
- β. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$.
- γ. $Mg(g) \rightarrow Mg^+(g) + e^-$.
- δ. $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$.

Μονάδες 5

A3. Από τα παρακάτω διαλύματα ρυθμιστικό είναι:

- α. $NaOH$ 0,1M – $NaCl$ 0,1M.
- β. $NaCN$ 1M – HCN 1M.
- γ. KCN 0,1M – $NaCN$ 1M.
- δ. $NaOH$ 0,1M – NH_3 0,1M.

Μονάδες 5

A4. Η οργανική ένωση που αντιδρά με διάλυμα I_2 / $NaOH$ προς σχηματισμό κίτρινου ιζήματος είναι η:

- α. CH_3COOH .
- β. $HCHO$.
- γ. CH_3COCH_3 .
- δ. $CH_3CH_2CH_2OH$.

Μονάδες 5

- A5.** Ο σ δεσμός μεταξύ των $\overset{1}{\text{C}}$ και $\overset{2}{\text{C}}$ στην ένωση $\overset{4}{\text{C}}\text{H}_3\overset{3}{\text{C}}\text{H}_2\overset{2}{\text{C}}\text{H}_2\overset{1}{\text{C}}\text{OOH}$ σχηματίζεται με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:
- α. $sp^2 - sp^3$.
 - β. $sp - sp^3$.
 - γ. $sp - sp$.
 - δ. $sp^2 - sp^2$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Διαθέτουμε διάλυμα HCOOH συγκέντρωσης 0,1 M. Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλονται (αυξάνονται/μειώνονται/παραμένουν σταθερά) τα μεγέθη: βαθμός ιοντισμού (α) και συγκέντρωση οξωνίων $[\text{H}_3\text{O}^+]$, όταν:

- α. προσθέσουμε H_2O . (μονάδες 2)
- β. προσθέσουμε αέριο HCl , χωρίς μεταβολή όγκου. (μονάδες 4)

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις και η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Μονάδες 6

- B2.** α. Να γίνει ηλεκτρονιακή δόμηση σε υποστιβάδες των ${}_8\text{O}$, ${}_{15}\text{P}^{3-}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{16}\text{S}^{2-}$. (μονάδες 4)
- β. Να κατατάξετε κατά αύξουσα σειρά μεγέθους τα παραπάνω άτομα και ιόντα (μονάδα 1) αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 3)

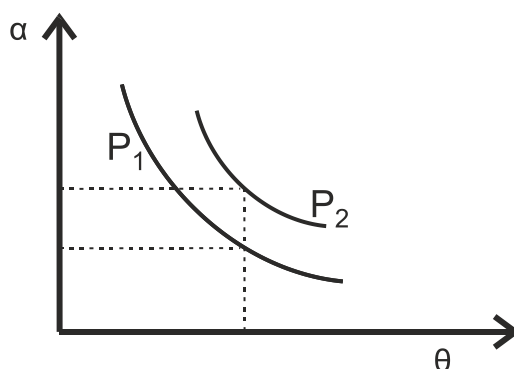
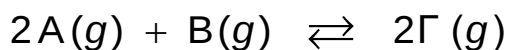
Μονάδες 8

- B3.** Διαθέτουμε δύο διαλύτες, H_2O και CCl_4 . Να εξηγήσετε σε ποιον διαλύτη μπορούν να διαλυθούν καλύτερα οι ακόλουθες χημικές ενώσεις:

- α. KCl .
- β. C_6H_{14} (εξάνιο).
- γ. CH_3OH .

Μονάδες 6

- B4.** Σε δοχείο μεταβλητού όγκου πραγματοποιείται η χημική ισορροπία:



ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

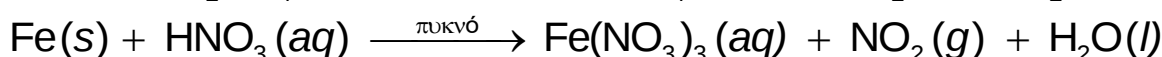
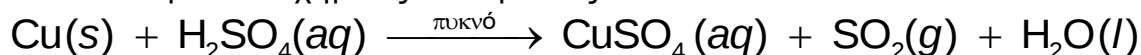
Στο παραπάνω διάγραμμα δίνονται δύο γραφικές παραστάσεις της απόδοσης α σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία θ σε δύο διαφορετικές τιμές πίεσης P_1 και P_2 .

- α. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη. (μονάδες 2)
β. Να εξηγήσετε ποια από τις δύο πιέσεις P_1 , P_2 είναι μεγαλύτερη. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

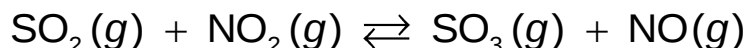
Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις:



- α. Να ισοσταθμιστούν οι αντιδράσεις. (μονάδες 2)
β. Να καθορίσετε το οξειδωτικό και αναγωγικό σώμα σε κάθε αντίδραση. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Γ2. Τα παραγόμενα αέρια SO_2 και NO_2 διοχετεύονται σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 1\text{L}$ και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



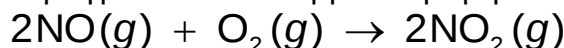
Αν στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται 0,2 mol SO_2 , 0,6 mol NO_2 , 0,6 mol SO_3 και 0,6 mol NO , να υπολογίσετε:

- α. τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας. (μονάδες 2)
β. την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 4)
γ. πόσα mol SO_2 πρέπει να προστεθούν επιπλέον στο αρχικό μίγμα SO_2 και NO_2 ώστε το SO_2 να βρεθεί σε περίσσεια και η απόδοση της αντίδρασης να παραμείνει η ίδια. (μονάδες 5)

Καθ' όλη τη διάρκεια των πειραμάτων η θερμοκρασία δεν μεταβάλλεται.

Μονάδες 11

Γ3. Το παραγόμενο αέριο NO διοχετεύεται σε δοχείο που περιέχει O_2 . Στους 25°C και πίεση $P = 1\text{ atm}$ πραγματοποιείται η μονόδρομη αντίδραση



για την οποία δίνονται τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

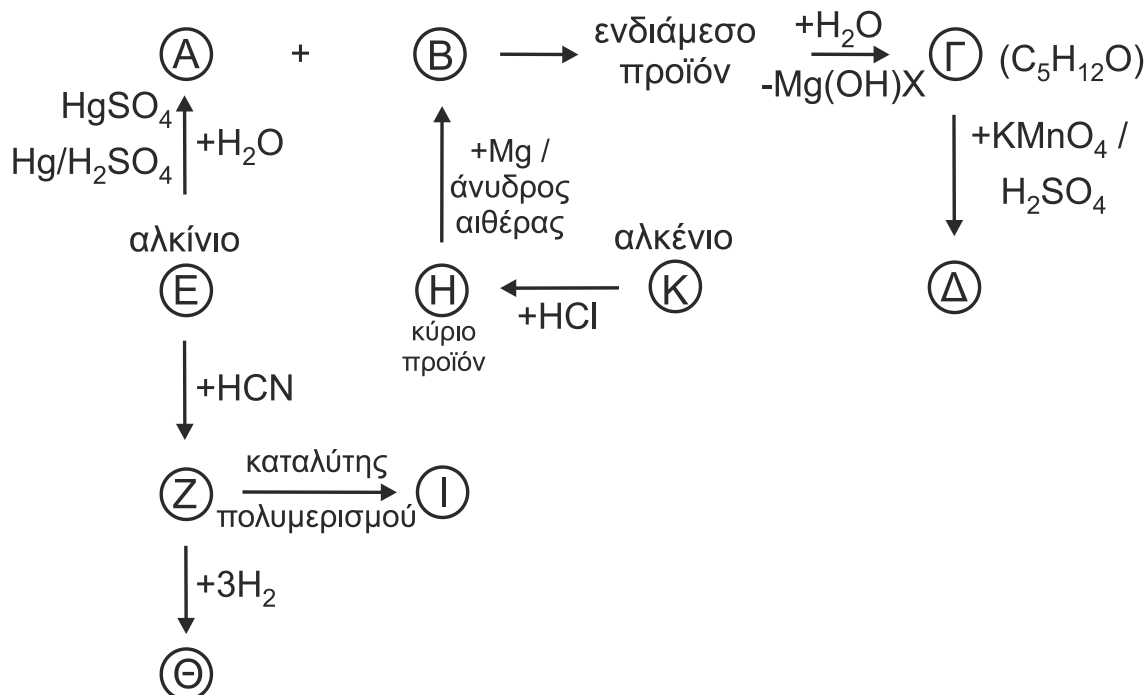
πείραμα	$[\text{NO}]_{\text{αρχ}} / \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$[\text{O}_2]_{\text{αρχ}} / \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$u_{\text{αρχ}} / \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
1	$2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-3}$
2	$4 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$12,8 \cdot 10^{-3}$
3	$2 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$

- α. Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης. (μονάδες 5)
β. Να υπολογίσετε την αριθμητική τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης και τις μονάδες της. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι και Κ.

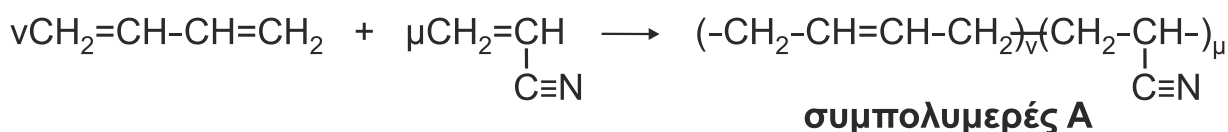


Μονάδες 10

Δ2. Υδατικό διάλυμα πρωτοταγούς αμίνης RNH₂ ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl. Κατά την προσθήκη 20 mL διαλύματος HCl, η συγκέντρωση [OH⁻] στους 25° C βρέθηκε ίση με 8 · 10⁻⁴ M. Μετά την προσθήκη επιπλέον 40 mL διαλύματος HCl, η ογκομέτρηση καταλήγει στο ισοδύναμο σημείο. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_b της αμίνης.

Μονάδες 6

Δ3. Η βιομηχανία χρησιμοποιεί τον συμπολυμερισμό προκειμένου να βελτιώσει τις ιδιότητες των υλικών. Δίνεται η παρακάτω αντίδραση συμπολυμερισμού:



53,8 g του συμπολυμερούς Α διαλύονται σε κατάλληλο διαλύτη και προκύπτει διάλυμα όγκου 0,3 L, το οποίο παρουσιάζει ωσμωτική πίεση Π = 0,082 atm στους 27° C.

- i) Να βρεθεί η σχετική μοριακή μάζα (M_r) του συμπολυμερούς Α. (μονάδες 4)
- ii) Ακολούθως 5,38g του συμπολυμερούς Α αντιδρούν πλήρως με H₂ (η αντίδραση να θεωρηθεί ποσοτική) και διαλύονται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 50 mL, τα οποία απαιτούν για την πλήρη εξουδετέρωσή τους 20 mL πρότυπου διαλύματος HCl 1 M. Να υπολογίσετε τις τιμές ν και μ των μονομερών που σχηματίζουν ένα μόριο του συμπολυμερούς Α (μονάδες 3) καθώς και τη μάζα του H₂ που καταναλώθηκε. (μονάδες 2)

Μονάδες 9

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Δίνονται ότι:

- A_r : H =1, C = 12, N = 14
- $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$
- $K_w = 10^{-14}$

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

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 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΕΜΠΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Στο προπίνιο $\text{CH}_3 - \overset{1}{\text{C}} \equiv \overset{2}{\text{C}} \overset{3}{\text{H}}$, τα άτομα του άνθρακα 1, 2, 3 έχουν υβριδικά τροχιακά, αντίστοιχα
α. sp^3 , sp^2 , sp^2 .
β. sp^2 , sp , sp^2 .
γ. sp^3 , sp , sp .
δ. sp^2 , sp^2 , sp^3 .

Μονάδες 5

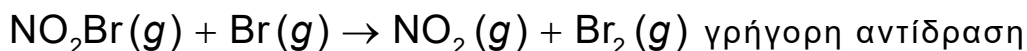
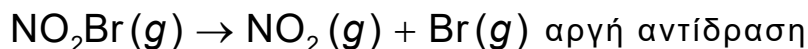
- A2.** Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων με κβαντικούς αριθμούς $n = 4$, $\ell = 2$, $m_\ell = -1$ σε άτομο που βρίσκεται σε θεμελιώδη κατάσταση είναι
α. 7.
β. 10.
γ. 14.
δ. 2.

Μονάδες 5

- A3.** Το νιτρυλοβρωμίδιο, NO_2Br , διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:



Ένας προτεινόμενος μηχανισμός είναι:



Ο νόμος της ταχύτητας που προβλέπεται από αυτόν τον μηχανισμό είναι

- α. $u = k[\text{NO}_2\text{Br}][\text{Br}]$.
β. $u = k[\text{NO}_2\text{Br}]$.
γ. $u = k[\text{NO}_2][\text{Br}_2]$.
δ. $u = k[\text{NO}_2\text{Br}]^2$.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

- A4.** Δίνεται το γραμμικό φάσμα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου στην περιοχή του ορατού, που προκύπτει από τις παρακάτω αποδιεγέρσεις ηλεκτρονίων:
 $n = 6 \rightarrow n = 2$, $n = 5 \rightarrow n = 2$, $n = 4 \rightarrow n = 2$ και $n = 3 \rightarrow n = 2$.

Το μήκος κύματος που αντιστοιχεί στη μετάπτωση $n = 3 \rightarrow n = 2$ είναι

- α. 410 nm.
β. 434 nm.
γ. 486 nm.
δ. 656 nm.



Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Ο καταλύτης αυξάνει την ταχύτητα μιας αντίδρασης καθώς δημιουργεί μια νέα πορεία για την πραγματοποίηση της αντίδρασης που έχει μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης.
2. Υδατικό διάλυμα NaCl συγκέντρωσης 0,4 M είναι ισοτονικό με υδατικό διάλυμα γλυκόζης συγκέντρωσης 0,4 M στην ίδια θερμοκρασία.
3. Με προσθήκη στερεού NaF σε διάλυμα HF , χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας, το pH του διαλύματος αυξάνεται.
4. Το χρώμα της όξινης μορφής $\text{H}\Delta$ ενός πρωτολυτικού δείκτη επικρατεί του χρώματος της βασικής μορφής Δ^- του δείκτη όταν το $\text{pH} > \text{pK}_{\text{aH}\Delta} - 1$.
5. Με την επίδραση αντιδραστήριου Grignard σε μεθανάλη (HCHO) και υδρόλυση του προϊόντος παράγεται δευτεροταγής αλκοόλη.

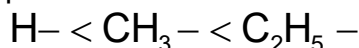
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1. α.** Να κατατάξετε κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας τα στοιχεία ${}^7\text{N}$, ${}^{15}\text{P}$, ${}^{33}\text{As}$ που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

- β.** Να συγκρίνετε την ισχύ των βάσεων NH_3 , AsH_3 , PH_3 , CH_3NH_2 σε υδατικά διαλύματα, ίδιας θερμοκρασίας, αν γνωρίζετε ότι η σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου είναι:



(Μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

Μονάδες 7

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

- B2. α.** Να αντιστοιχίσετε τις χημικές ουσίες της **στήλης Α** με τα σημεία ζέσεως της **στήλης Β** σε πίεση $P = 1 \text{ atm}$.

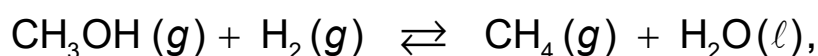
ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
CH_3OH	$-253 \text{ }^\circ\text{C}$
H_2	$65 \text{ }^\circ\text{C}$
CH_4	$-162 \text{ }^\circ\text{C}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$.

- β.** Έστω η χημική ισορροπία



η οποία πραγματοποιείται σε σταθερή θερμοκρασία $80 \text{ }^\circ\text{C}$.

Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί (θα αυξηθεί/θα μειωθεί/θα παραμείνει σταθερή) η ποσότητα του H_2 αν αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου.

(Μονάδες 3)

Μονάδες 6

- B3. α.** Διαθέτουμε 2 υδατικά διαλύματα Δ1 και Δ2 εκ των οποίων το ένα περιέχει ισχυρό μονοπρωτικό οξύ HA και το άλλο ασθενές μονοπρωτικό οξύ HB . Με πεχάμετρο μετράμε το αρχικό pH κάθε διαλύματος και διαπιστώνουμε ότι η τιμή του pH είναι η ίδια και στα δύο διαλύματα και ίση με 2.

Αραιώνουμε 10 mL από το κάθε διάλυμα μέχρι τελικού όγκου 100 mL και ξαναμετράμε τα pH. Οι τιμές καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχει το ισχυρό οξύ και ποιο το ασθενές, αξιοποιώντας τις μετρήσεις του pH πριν και μετά την αραιώση.

(Μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2)

- β.** Στη συνέχεια ίσοι όγκοι των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης $c \text{ M}$, καταναλώνοντας μέχρι το τελικό σημείο όγκους V_1 και V_2 αντίστοιχα από το πρότυπο διάλυμα.

Πίνακας

	Διάλυμα Δ1	Διάλυμα Δ2
αρχικό pH	2	2
pH αραιωμένων διαλυμάτων	2,5	3
mL διαλύματος NaOH που καταναλώθηκε ως το τελικό σημείο	$V_1 \text{ mL}$	$V_2 \text{ mL}$

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Για τους όγκους V_1 και V_2 ισχύει:

- i) $V_1 > V_2$ ii) $V_1 = V_2$ iii) $V_1 < V_2$

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

(Μονάδα 1)

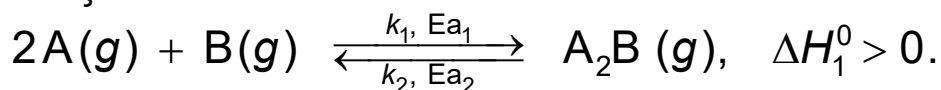
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2)

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25\text{ }^\circ\text{C}$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 6

- B4.** Έστω η παρακάτω αμφίδρομη αντίδραση, η οποία λαμβάνει χώρα σε ένα στάδιο και προς τις δύο κατευθύνσεις, είναι δηλαδή απλή αντίδραση και προς τις δύο κατευθύνσεις:



- α.** Εάν η προς τα δεξιά κατεύθυνση υποδεικνύεται με τον δείκτη 1 και η προς τα αριστερά κατεύθυνση υποδεικνύεται με τον δείκτη 2, να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στην ένδειξη που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- i. $\Delta H_1^0 = -\Delta H_2^0$, όπου ΔH_1^0 , ΔH_2^0 οι αντίστοιχες πρότυπες ενθαλπίες των αντιδράσεων.
- ii. $E_{a_2} = E_{a_1} + \Delta H_1^0$, όπου E_{a_1} , E_{a_2} οι αντίστοιχες ενέργειες ενεργοποίησης των αντιδράσεων.
- iii. $K_c = k_1 \cdot k_2$, όπου K_c η σταθερά της χημικής ισορροπίας και k_1 , k_2 οι σταθερές ταχύτητας των αντιδράσεων.

(Μονάδες 3)

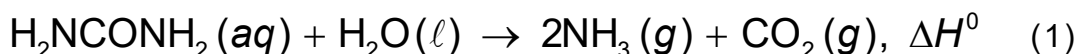
- β.** Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 3)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. α.** Η ουρία (H_2NCONH_2) αντιδρά με νερό (H_2O) σε κατάλληλες συνθήκες και πραγματοποιείται η αντίδραση που παριστάνεται με τη θερμοχημική εξίσωση (1):



Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από την αντίδραση 6 g ουρίας σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση (1).

(Μονάδες 5)

Δίνονται οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού:

$$\Delta H_f^0(\text{NH}_3(g)) = -46 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

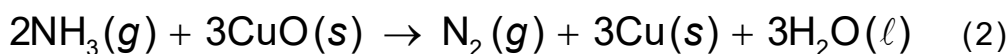
$$\Delta H_f^0(\text{CO}_2(g)) = -394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{NCONH}_2(aq)) = -320 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}(\ell)) = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

και οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{N}) = 14$, $A_r(\text{O}) = 16$.

β. Η αμμωνία (NH_3) που παράγεται διαβιβάζεται σε δοχείο όγκου 0,5 L και αντιδρά με περίσσεια οξειδίου του χαλκού (CuO), οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που παριστάνεται με την εξίσωση (2):



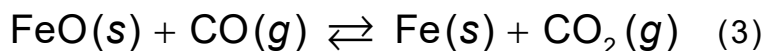
Σε χρόνο $t = 10 \text{ s}$ έχει διασπαστεί το 20% της ποσότητας αμμωνίας (NH_3).

Να προσδιορίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης και τη μέση ταχύτητα κατανάλωσης της αμμωνίας (NH_3) στο χρονικό διάστημα των 10 s.

(Μονάδες 4)

Μονάδες 9

Γ2. Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία θ °C πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση (3):



Στη θέση της χημικής ισορροπίας υπάρχουν 0,25 mol CO , 1,25 mol CO_2 , 0,25 mol FeO και 1,25 mol Fe .

Να υπολογίσετε την ποσότητα του CO_2 σε mol, που πρέπει να απομακρυνθεί από το δοχείο της αντίδρασης στην ίδια θερμοκρασία, ώστε η ποσότητα του CO

στη νέα θέση ισορροπίας να είναι το $\frac{1}{5}$ της ποσότητας του CO στην αρχική θέση της χημικής ισορροπίας.

Μονάδες 6

Γ3. Σε τρία δοχεία περιέχονται τα παρακάτω μίγματα.

1) Αιθανικό οξύ (CH_3COOH) και μεθανάλη (HCHO)

2) Μεθανικό οξύ (HCOOH) και προπανόνη (CH_3COCH_3)

3) Αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) και προπανάλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$)

Κάθε δοχείο περιέχει ένα από τα παραπάνω μίγματα, διαφορετικό το καθένα. Τα συστατικά στο κάθε μίγμα δεν αντιδρούν μεταξύ τους.

Να προσδιορίσετε τη διαδικασία με την οποία θα ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο του κάθε δοχείου, όταν έχετε στη διάθεσή σας:

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

- Υδατικό διάλυμα όξινου ανθρακικού νατρίου (NaHCO_3) – (Διάλυμα Δ_Α)
- Υδατικό διάλυμα ιωδίου (I_2) σε υδροξείδιο του νατρίου (NaOH) – (Διάλυμα Δ_Β)
(Μονάδες 6)

Να γράψετε τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στο μίγμα (2), όταν προστεθεί διάλυμα Δ_Α και όταν προστεθεί διάλυμα Δ_Β.

(Μονάδες 4).

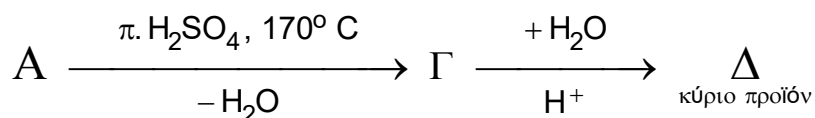
Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Τα 3,7 g κορεσμένης μονοσθενούς και πρωτοταγούς αλκοόλης Α ($\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{CH}_2\text{OH}$) αντιδρούν πλήρως με υδατικό διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 και παράγεται οξύ Β.

Το οξύ Β απομονώνεται και διαβιβάζεται σε 120 mL υδατικού διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,5 M έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα Υ1. Η ποσότητα του NaOH στο Υ1 που περισσεύει μετά την αντίδραση με το οξύ Β απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή της 50 mL υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,2 M.

Για την ένωση Α ισχύει:



ενώ για την ένωση Δ ισχύει ότι δεν οξειδώνεται με υδατικό διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 χωρίς διάσπαση της ανθρακικής της αλυσίδας.

α) Να βρείτε τον μοριακό τύπο της αλκοόλης Α (μονάδες 5).

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Γ και Δ (μονάδες 3).

Μονάδες 8

Δ2. Τα 3 g προπανόλης ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) οξειδώνονται πλήρως με 70 mL υδατικού διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ συγκέντρωσης $\frac{1}{3}$ M, παρουσία H_2SO_4 , και σχηματίζεται μίγμα αλδεϋδης και οξέος.

Να υπολογίσετε το ποσοστό μετατροπής της προπανόλης σε οξύ.

Μονάδες 6

Δ3. Υδατικό διάλυμα CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1 M και όγκου 2 L αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα Ca(OH)_2 συγκέντρωσης 0,05 M και όγκου V οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Υ2 με $\text{pH} = 5$.

Να υπολογίσετε τον όγκο V του διαλύματος Ca(OH)_2 .

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Δ4. Προσθέτουμε σε νερό 0,01 mol CH_3ONa ώστε να προκύψει υδατικό διάλυμα όγκου 100 mL (διάλυμα Υ3).

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ3.

Μονάδες 5

Δίνονται:

- $K_w = 10^{-14}$
- Για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$
- οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$.

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους / τις εξεταζόμενες)

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 7ΗΣ ΑΠΟ 7 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΕΜΠΤΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

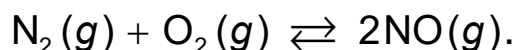
Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Η υποστιβάδα 3d αποτελείται από

- α. τρία (3) ατομικά τροχιακά.
- β. πέντε (5) ατομικά τροχιακά.
- γ. ένα (1) ατομικό τροχιακό.
- δ. επτά (7) ατομικά τροχιακά.

Μονάδες 5

A2. Έχει αποκατασταθεί η παρακάτω χημική ισορροπία



Αυξάνοντας τον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία

- α. δεν μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας.
- β. μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας προς τα δεξιά.
- γ. μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας προς τα αριστερά.
- δ. αυξάνεται ο αριθμός mol του $\text{NO}(g)$.

Μονάδες 5

A3. Η οργανική ένωση CH_3COOH δεν αντιδρά με

- α. αντιδραστήριο Fehling.
- β. υδατικό διάλυμα K_2CO_3 .
- γ. μεταλλικό νάτριο Na .
- δ. υδατικό διάλυμα NH_3 .

Μονάδες 5

A4. Η μεταβολή της ενθαλπίας μιας αντίδρασης εξαρτάται

- α. μόνο από τη φύση των αντιδρώντων.
- β. μόνο από τη φυσική κατάσταση των αντιδρώντων και των προϊόντων.
- γ. μόνο από τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας που λαμβάνει χώρα η αντίδραση.
- δ. από όλα τα παραπάνω.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Το ψ^2 εκφράζει την πιθανότητα να βρεθεί το ηλεκτρόνιο σε ένα ορισμένο σημείο του χώρου γύρω από τον πυρήνα.
2. Η χημική ένωση BeF_2 έχει ευθύγραμμη διάταξη. Δίνονται: ${}_4\text{Be}$, ${}_9\text{F}$.
3. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας οι ταχύτητες των δύο αντιδράσεων που εκφράζουν οι δύο αντίθετες κατευθύνσεις έχουν μηδενιστεί.
4. Η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης είναι πάντοτε θετική.
5. Τα κατώτερα μέλη των αλκοολών διαλύονται εύκολα στο νερό.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία Χ, Ψ με ατομικούς αριθμούς 18 και 19, αντίστοιχα.

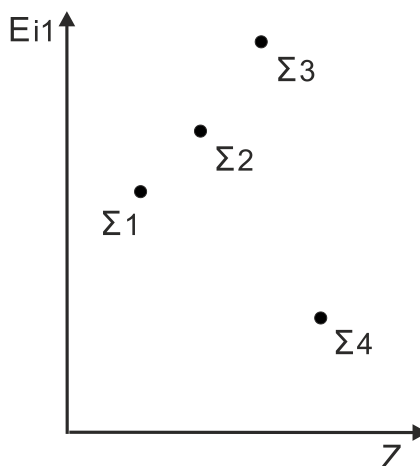
α. Να βρείτε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες των δύο στοιχείων στη θεμελιώδη τους κατάσταση.

(Μονάδες 2)

β. Να προσδιορίσετε σε ποιον τομέα, σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα βρίσκεται κάθε ένα από τα δύο στοιχεία.

(Μονάδες 3)

γ. Στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνεται η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) τεσσάρων διαδοχικών χημικών στοιχείων σε συνάρτηση με τον ατομικό τους αριθμό (Z).



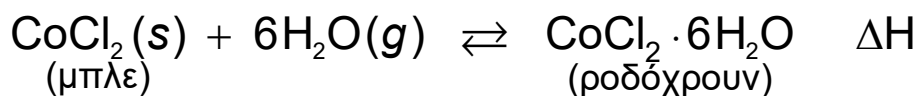
Οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων $\Sigma 1$, $\Sigma 2$, $\Sigma 3$, $\Sigma 4$ μπορεί να είναι, αντίστοιχα:

- i) 17, 18, 19, 20
- ii) 16, 17, 18, 19
- iii) 18, 19, 20, 21

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 8

- B2.** Μπλε χρώματος στερεό $\text{CoCl}_2(\text{s})$ μεταβάλλει το χρώμα του σε ροδόχρουν στερεό $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ σύμφωνα με την αμφίδρομη χημική εξίσωση:



- α.** Βασιζόμενοι στην παραπάνω ισορροπία, εξηγήστε γιατί το μπλε $\text{CoCl}_2(\text{s})$ χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της υγρασίας.

(Μονάδες 3)

- β.** Με αύξηση της θερμοκρασίας το χρώμα του στερεού γίνεται μπλε. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

(Μονάδες 3)

Μονάδες 6

- B3.** Δίνεται ο πίνακας:

Ένωση	Σημείο Βρασμού
LiH	1270°C
HF	23°C
HBr	-66°C
HCl	-82°C

- α.** Να εξηγήσετε την πολύ μεγάλη τιμή του σημείου βρασμού του LiH.

(Μονάδες 2)

- β.** Να εξηγήσετε γιατί το HF έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από τα άλλα υδραλογόνα.

(Μονάδες 2)

- γ.** Να εξηγήσετε γιατί το HBr έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από το HCl.

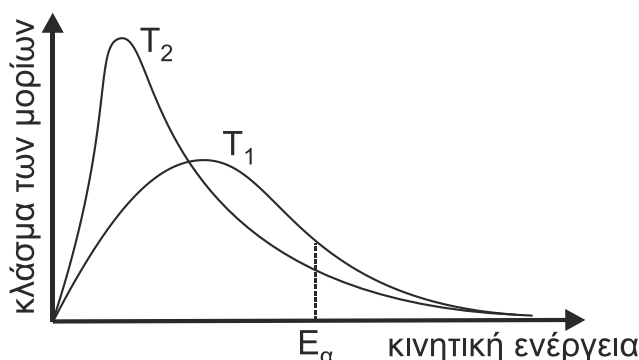
(Μονάδες 2)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ και $A_r(\text{Br}) = 80$.

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: ${}_3\text{Li}$, ${}_1\text{H}$.

Μονάδες 6

- B4.** Στο παρακάτω σχήμα, δίνεται η ενεργειακή κατανομή μορίων σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T_1 και T_2 .

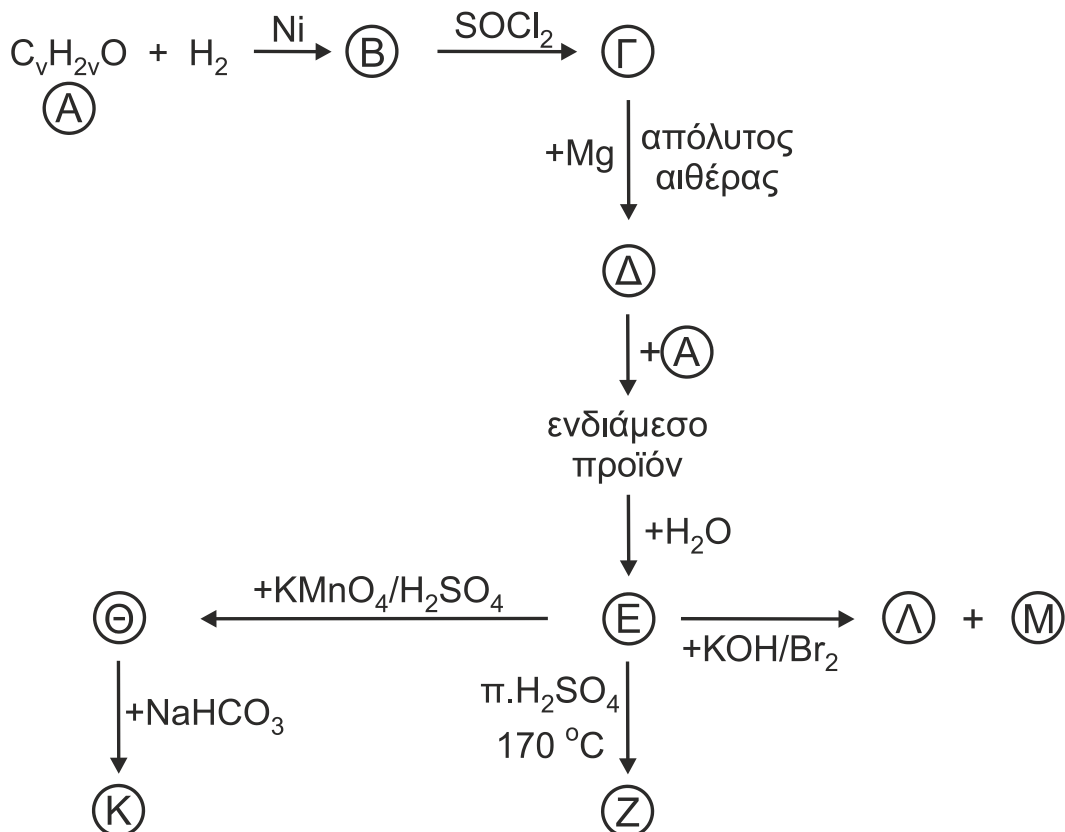


Ποια από τις θερμοκρασίες T_1 ή T_2 είναι υψηλότερη (μονάδα 1); Αιτιολογήστε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:



α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ.

(Μονάδες 10)

β. Εξηγήστε τη χρήση απόλυτου αιθέρα για τον σχηματισμό της ένωσης Δ, γράφοντας την αντίστοιχη χημική εξίσωση.

(Μονάδα 1)

Μονάδες 11

Γ2. Ποσότητα 1 mol προπενίου πολυμερίζεται πλήρως υπό κατάλληλες συνθήκες και προκύπτει διάλυμα όγκου 1 L. Το διάλυμα μετά τον πολυμερισμό έχει ωσμωτική πίεση 0,0246 atm σε θερμοκρασία $\theta = 27^\circ\text{C}$.

α. Να γράψετε τη χημική εξίσωση πολυμερισμού.

(Μονάδα 1)

β. Να προσδιορίσετε τον αριθμό των μορίων του μονομερούς που σχηματίζουν ένα μόριο πολυμερούς.

(Μονάδες 3)

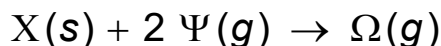
γ. Να αναφέρετε το είδος των υβριδικών τροχιακών όλων των ατόμων C στο μονομερές και στην επαναλαμβανόμενη δομική μονάδα του πολυμερούς (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδα 1).

Δίνεται: $R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

- Γ3.** Σε κενό δοχείο όγκου 2 L και σε θερμοκρασία $\theta^{\circ}\text{C}$, προστίθεται ποσότητα στερεής οργανικής ένωσης X και 0,6 mol ένωσης Ψ, οπότε πραγματοποιείται η απλή αντίδραση με χημική εξίσωση:



Τη χρονική στιγμή t_1 η ποσότητα του Ω στο δοχείο είναι 0,1 mol. Τη χρονική στιγμή t_2 ολοκληρώνεται η χημική αντίδραση και το σύνολο των αερίων μορίων είναι 0,4 mol.

- α. Να υπολογίσετε τη στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t_1 .
(Μονάδες 2)
- β. Να υπολογίσετε τη στιγμιαία ταχύτητα κατανάλωσης του Ψ τη χρονική στιγμή t_1 .
(Μονάδες 2)
- γ. Να υπολογίσετε τη σύσταση όλων των σωμάτων τη χρονική στιγμή t_2 .
(Μονάδες 4)
Μονάδες 8

Δίνεται η σταθερά ταχύτητας, $k = 10^{-3} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Υδατικό διάλυμα, που περιέχει CH_3COOH συγκέντρωσης 1 M και HCOOH συγκέντρωσης 0,8 M, βρίσκεται σε θερμοκρασία 25°C . Να υπολογιστεί η συγκέντρωση των H_3O^+ στο διάλυμα.

Μονάδες 5

Δίνονται:

- Για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$
- Για το HCOOH : $K_a' = 10^{-4}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

- Δ2.** Διαθέτουμε τα παρακάτω διαλύματα:

- Υ1 : Υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου 100 mL και συγκέντρωσης 0,5 M
 - Υ2 : Υδατικό διάλυμα HBr όγκου 100 mL και συγκέντρωσης 1 M
- α. Να υπολογιστεί ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος Υ3 με $\text{pH} = 9$, που μπορεί να προκύψει από την ανάμιξη των διαλυμάτων Υ1 και Υ2.

(Μονάδες 7)

Δίνονται:

- $K_w = 10^{-14}$
- Για την NH_3 : $K_b = 10^{-5}$
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^{\circ}\text{C}$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

- β. Στο ρυθμιστικό διάλυμα Υ3 με $\text{pH} = 9$ προσθέτουμε σταγόνες του δείκτη ΗΔ με $K_{a\text{H}\Delta} = 10^{-9}$. Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη ΗΔ στο διάλυμα Υ3. Η θερμοκρασία του διαλύματος παραμένει σταθερή.

(Μονάδες 4)
Μονάδες 11

- Δ3.** 10 gr δείγματος $S(s)$ καίγονται πλήρως και σχηματίζεται $SO_2(g)$. Η ποσότητα του $SO_2(g)$ διαβιβάζεται σε υδατικό διάλυμα χλωρίου (Cl_2) και αντιδρά πλήρως σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1):



Τα οξέα που σχηματίζονται εξουδετερώνονται πλήρως από διάλυμα $NaOH$ συγκέντρωσης 0,5 M και όγκου 2 L.

- α.** Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση (1).

(Μονάδες 2)

- β.** Να προσδιορίσετε την % w/w περιεκτικότητα του δείγματος σε $S(s)$.

(Μονάδες 5)

- γ.** Να αιτιολογήσετε, χωρίς υπολογισμούς, γράφοντας τις κατάλληλες αντιδράσεις, αν το τελικό διάλυμα που προκύπτει μετά την εξουδετέρωση είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

(Μονάδες 2)

Δίνεται η σχετική ατομική μάζα: $A_r(S) = 32$.

Θεωρούμε ότι οι προσμίξεις του δείγματος είναι αδρανείς.

Μονάδες 9

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους / τις εξεταζόμενες)

- 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
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΕΤΑΡΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

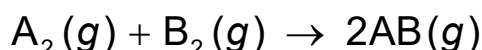
Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Με το αντιδραστήριο Tollens αντιδρούν οι

- α. κετόνες.
- β. αλδεΐδες.
- γ. αιθέρες.
- δ. αλκοόλες.

Μονάδες 5

A2. Δίνεται η χημική εξίσωση της απλής αντίδρασης:



Η αντίδραση είναι

- α. μηδενικής τάξης.
- β. πρώτης τάξης.
- γ. δεύτερης τάξης.
- δ. τρίτης τάξης.

Μονάδες 5

A3. Στο μόριο του προπενίου $CH_3CH=CH_2$ υπάρχουν

- α. 8σ και 1π ομοιοπολικοί δεσμοί.
- β. 7σ και 2π ομοιοπολικοί δεσμοί.
- γ. 6σ και 1π ομοιοπολικοί δεσμοί.
- δ. 6σ και 2π ομοιοπολικοί δεσμοί.

Μονάδες 5

A4. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών, που αφορούν σε ηλεκτρόνιο, είναι δυνατή;

α. $(1, 1, 1, +\frac{1}{2})$

β. $(1, 0, 0, -\frac{1}{2})$

γ. $(2, 0, 1, +\frac{1}{2})$

δ. $(3, 2, 1, 0)$

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

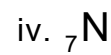
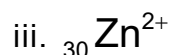
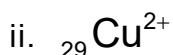
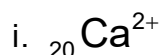
A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Ηλεκτρολυτική διάσταση στις ιοντικές ενώσεις είναι η απομάκρυνση των ιόντων του κρυσταλλικού πλέγματος.
2. Η προσθήκη αντιδραστήριου Grignard σε προπανόνη οδηγεί στον σχηματισμό πρωτοταγούς αλκοόλης.
3. Η θεωρία της προσρόφησης ερμηνεύει την ομογενή κατάλυση.
4. Μεταξύ των μορίων HI αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου.
5. Η ατομική ακτίνα αυξάνεται καθώς προχωρούμε από πάνω προς τα κάτω στην ομάδα των αλογόνων του Περιοδικού Πίνακα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Ποια δύο (2) από τα παρακάτω άτομα ή ιόντα είναι παραμαγνητικά;



(Μονάδες 2)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

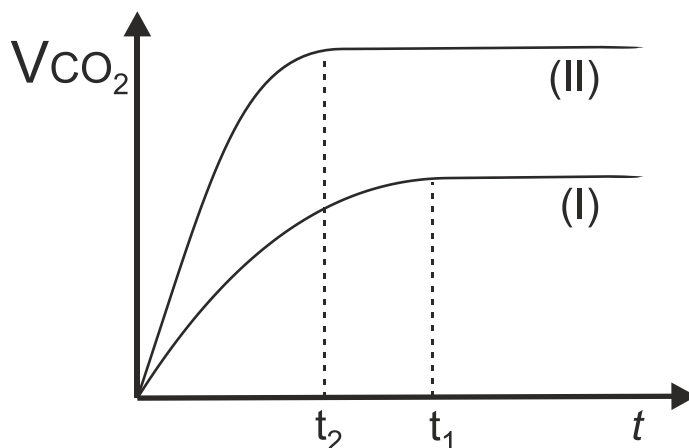
(Μονάδες 4)

Μονάδες 6

B2. Σε 50 mL υδατικού διαλύματος HCl 1 M προστίθεται περίσσεια στερεού MgCO_3 , οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την χημική εξίσωση:



Πρόεκυψε η καμπύλη (I) που απεικονίζει τον όγκο του παραγόμενου διοξειδίου του άνθρακα (V_{CO_2}) σε συνάρτηση με το χρόνο (t).



α. Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις θα μπορούσε να προκύψει η καμπύλη (II);

- i. Αν η αντίδραση πραγματοποιούνταν σε υψηλότερη θερμοκρασία.

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

- ii. Αν η αντίδραση πραγματοποιούνταν με μεγαλύτερους κόκκους MgCO_3 .
- iii. Με χρήση ίδιου όγκου υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος (HCl) μεγαλύτερης συγκέντρωσης.

(Μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

Μονάδες 5

- B3.** Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και ο διθειάνθρακας (CS_2) είναι ομοιοπολικές ενώσεις, των οποίων τα μόρια έχουν γραμμική διάταξη. Δίνονται οι συντακτικοί τύποι των μορίων:

Για το CO_2 : $\text{O} = \text{C} = \text{O}$

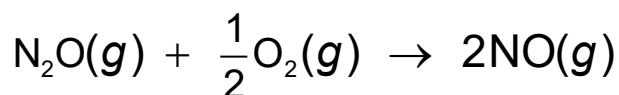
Για το CS_2 : $\text{S} = \text{C} = \text{S}$

Να εξηγήσετε ποια από τις παραπάνω δύο ενώσεις έχει το υψηλότερο σημείο βρασμού. Τα O και S είναι ηλεκτραρνητικότερα του C .

Δίνονται: $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$ και $A_r(\text{S}) = 32$.

Μονάδες 5

- B4.** Σε υψηλές θερμοκρασίες, όπως αυτές που επικρατούν στον κινητήρα ενός αυτοκινήτου, το N_2O μπορεί να μετατραπεί σε NO σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



- α. Η μέση ταχύτητα παραγωγής του NO στην παραπάνω αντίδραση είναι ίση με $0,06 \text{ M/s}$ για τα πρώτα 5 s . Από 5 s μέχρι 15 s η μέση ταχύτητα της αντίδρασης μπορεί να είναι ίση με:

i. $0,09 \text{ M/s}$

ii. $0,06 \text{ M/s}$

iii. $0,03 \text{ M/s}$

iv. $0,01 \text{ M/s}$

(Μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

(Μονάδες 4)

Μονάδες 5

- B5.** Δίνονται τα υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.
 Δ_1 : HCOOH συγκέντρωσης C
 Δ_2 : CH_3COOH συγκέντρωσης C

Να εξηγήσετε ποιο από τα διαλύματα (Δ_1 ή Δ_2) έχει μικρότερη τιμή pH.

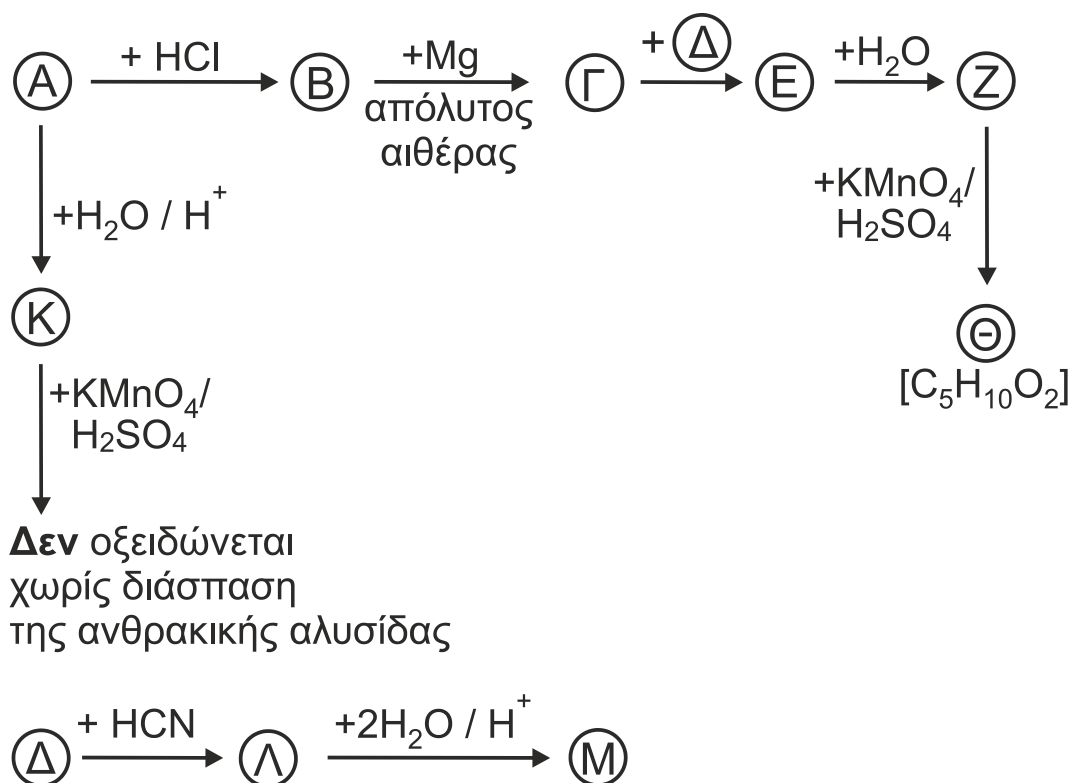
Δίνεται ότι το +I επαγωγικό φαινόμενο: $\text{H}- < \text{CH}_3-$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ. Σε όλες τις αντιδράσεις παράγονται κύρια προϊόντα.

Μονάδες 10

Γ2. Για την πλήρη εξουδετέρωση υδατικού διαλύματος (Y_1) φαινόλης ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) και αιθανόλης ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) όγκου V και συγκέντρωσης $0,1 \text{ M}$ η καθεμία απαιτούνται 10 mL υδατικού διαλύματος (Y_2) NaOH συγκέντρωσης 1 M . Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται σε τελικό όγκο 1 L (Y_3).

α. Να υπολογίσετε τον όγκο V του υδατικού διαλύματος Y_1 .

(Μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y_3 .

(Μονάδες 4)

Δίνονται:

- Για το $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$: $K_a = 10^{-10}$
- $\theta = 25^\circ\text{C}$ και $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 9

Γ3. Τέσσερα δοχεία περιέχουν το καθένα τους μια από τις ενώσεις:
1-προπανόλη, 2-προπανόλη, αιθυλομεθυλαιθέρας, 2-προπεν-1-ολη.

Δε γνωρίζουμε ποια ένωση περιέχεται στο κάθε δοχείο. Για να το βρούμε αριθμούμε τα δοχεία (1, 2, 3 και 4) και εκτελούμε μερικά απλά πειράματα, από τα οποία διαπιστώνουμε ότι:

α) μόνο το περιεχόμενο των δοχείων 1, 3 και 4 αντιδρά με νάτριο.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

β) μόνο το περιεχόμενο του δοχείου 3 αποχρωματίζει διάλυμα βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα.

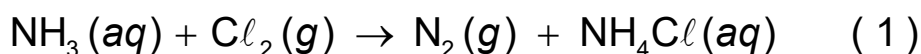
γ) μόνο το περιεχόμενο του δοχείου 4 δίνει κίτρινο ίζημα, αν υποστεί την επίδραση ιωδίου παρουσία NaOH.

Με βάση τα παραπάνω, να προσδιορίσετε ποια χημική ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται (μονάδες 5).

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε υδατικό διάλυμα Y_1 αμμωνίας (NH_3) όγκου 2 L διαβιβάζουμε 6,72 L αερίου Cl_2 μετρημένα σε STP, οπότε πραγματοποιείται αντίδραση σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



και προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Y_2 με όγκο 2 L και $pH = 9$.

Αν γνωρίζετε ότι τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ C$ ($K_w = 10^{-14}$) και ότι για την NH_3 : $K_b = 10^{-5}$, τότε:

α. να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση (1) και να εξηγήσετε ποιο σώμα δρα ως οξειδωτικό και ποιο ως αναγωγικό.

(Μονάδες 4)

β. να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Y_1 .

(Μονάδες 5)

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

γ. Το αέριο N_2 που παράγεται διαβιβάζεται σε κλειστό δοχείο όπου υπάρχει ποσότητα O_2 . Σχηματίζεται ένα μόνο οξείδιο του αζώτου, το θερμοδυναμικά σταθερότερο. Με βάση τις πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού των παρακάτω οξειδίων του αζώτου να εξηγήσετε ποιο από αυτά τα οξείδια θα σχηματιστεί.

- $\Delta H_f^\circ [N_2O] = +82 \text{ kJ / mol}$
- $\Delta H_f^\circ [NO] = +90 \text{ kJ / mol}$
- $\Delta H_f^\circ [NO_2] = +33 \text{ kJ / mol}$

(Μονάδες 2)

Μονάδες 11

Δ2. Για την πλήρη εξουδετέρωση 200 mL υδατικού διαλύματος $Ca(OH)_2$ συγκέντρωσης 0,5 M απαιτούνται 200 mL υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 1 M. Να υπολογίσετε:

α. το ποσό της θερμότητας που εκλύεται κατά την πλήρη εξουδετέρωση του οξέος από τη βάση.

(Μονάδες 4)

β. την ωσμωτική πίεση του τελικού διαλύματος στους $25^\circ C$. Θεωρήστε το γινόμενο $RT = 24 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1}$.

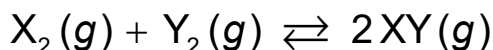
(Μονάδες 3)

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Δίνεται η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση:
 $\Delta H_n^\circ = -57,1 \text{ kJ / mol}$.

Μονάδες 7

- Δ3.** Σε κλειστό δοχείο περιέχονται σε χημική ισορροπία, σε θερμοκρασία θ_1 , 2 mol αερίου X_2 , 2 mol αερίου Y_2 και 4 mol αερίου XY σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Αυξάνουμε τη θερμοκρασία σε θ_2 και ταυτόχρονα προσθέτουμε στο δοχείο 1 mol Y_2 και 10 mol XY χωρίς να μεταβάλλουμε τον όγκο. Όταν αποκατασταθεί η νέα χημική ισορροπία, στο δοχείο περιέχονται 3 mol X_2 .

- α.** Να υπολογίσετε τα mol όλων των ουσιών στη νέα θέση της χημικής ισορροπίας.

(Μονάδες 5)

- β.** Να βρείτε αν η αντίδραση προς τα δεξιά (παραγωγή XY) είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

(Μονάδες 2)

Μονάδες 7

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους / τις εξεταζόμενες)

- 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