

A	B	Γ	Δ	ΣΥΝΟΛΟ

Ονοματεπώνυμο _____

ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ

ΚΥΡΙΑΚΗ 27.04.2025

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (διαγώνισμα σε όλη την ύλη)

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: 8

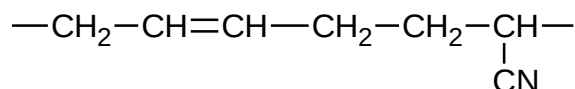
ΝΩΡΙΤΕΡΗ ΑΠΟΧΩΡΗΣΗ: 10:30

Καθηγητής (κυκλώστε): **Δελακάς Σκούτα Σταματοπούλου**

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται τμήμα του μορίου ενός πολυμερούς:



Το πολυμερές είναι το:

α) Buna S

β) Buna N

γ) Πολυισοπρένιο

δ) Πολυακρυλονιτρίλιο

μονάδες 5

A2. Στο μόριο της ένωσης: $\text{CH}_2=\text{CH—CH}_2\text{CN}$ υπάρχουν:

α) 8 σ και 2 π δεσμοί

β) 8 σ και 3 π δεσμοί

γ) 9 σ και 2 π δεσμοί

δ) 9 σ και 3 π δεσμοί

μονάδες 5

Θέμα Β

B1.

α. Τόσο το άτομο του Cr όσο και το ιόν Fe^{2+} διαθέτουν από 24 ηλεκτρόνια.

i. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές του Cr και του Fe^{2+} στη θεμελιώδη κατάσταση. (μον. 2)

ii. Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω σωματίδια έχει μεγαλύτερο μέγεθος. (μονάδα 1)

β. Το Mn βρίσκεται ανάμεσα στο Cr και στο Fe στον Περιοδικό Πίνακα. Να εξηγήσετε πόσα ηλεκτρόνια του ατόμου του Mn, στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν $m_l = +1$. (μονάδες 2)

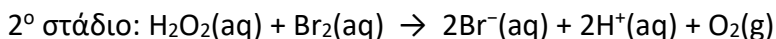
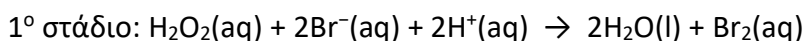
Μονάδες 5

B2.

Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών μια ομάδα μαθητών πραγματοποιεί ένα πείραμα, σχετικά με τη δράση των καταλυτών στην ταχύτητα μιας αντίδρασης. Σε διάλυμα H_2O_2 η ομάδα πρόσθεσε διάλυμα NaBr. Τα ιόντα βρωμίου (Br^-) στο διάλυμα δρουν καταλυτικά στην **αντίδραση διάσπασης του H_2O_2 σε νερό και αέριο οξυγόνο**.

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει την παραπάνω διάσπαση του H_2O_2 και να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική ή μεταθετική. (μονάδες 2)

β) Η παραπάνω διάσπαση πραγματοποιείται σύμφωνα με τον εξής μηχανισμό:



i. Να εξηγήσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής και να αναφέρετε με ποια θεωρία ερμηνεύεται ικανοποιητικά. (μονάδες 2)

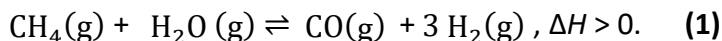
ii. Στην αρχή της αντίδρασης οι μαθητές στο φύλλο εργασίας τους κατέγραψαν έντονο αφρισμό και ότι το χρώμα του διαλύματος ήταν κόκκινο. Στη συνέχεια ο αφρισμός μειώθηκε μέχρι που εξαφανίστηκε και παρατηρήθηκε αποχρωματισμός του διαλύματος.

Να εξηγήσετε τις παραπάνω παρατηρήσεις των μαθητών στη συγκεκριμένη πειραματική διαδικασία. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

B3.

Το υδρογόνο (H_2) χρησιμοποιείται σήμερα από την ανθρωπότητα είτε ως πρώτη ύλη στη χημική βιομηχανία είτε ως καύσιμο. Παράγεται σε εξαιρετικά μεγάλο ποσοστό κατά την αναμόρφωση του μεθανίου (CH_4) που περιέχεται στο φυσικό αέριο, παρουσία ατμού και καταλυτών. Κεντρικό στάδιο της διαδικασίας αποτελεί η αμφίδρομη χημική αντίδραση, η οποία περιγράφεται με τη θερμοχημική εξίσωση (1) που ακολουθεί:



- α. Να δείξετε ότι η συνολική αύξηση του Α.Ο. για το στοιχείο που οξειδώνεται ισούται με τη συνολική ελάττωση Α.Ο. για το στοιχείο που ανάγεται στην αντίδραση 1. (μονάδες 2)
- β. Να εξηγήσετε το είδος του υβριδισμού που εμφανίζει το άτομο του άνθρακα στο μεθάνιο, καθώς και τη διαμόρφωση του μορίου του μεθανίου στον χώρο. Δίνεται ότι ο άνθρακας έχει ατομικό αριθμό $Z = 6$ και το υδρογόνο έχει ατομικό αριθμό $Z = 1$. (μονάδες 2)
- γ. Στην πρώτη γραμμή του Πίνακα 1 δίνεται η αρχική σύσταση του μίγματος ισορροπίας στον αντιδραστήρα όπου πραγματοποιείται η αντίδραση (1). Στη συνέχεια μεταβάλλεται κάποιος παράγοντας της χημικής ισορροπίας και η σύσταση τροποποιείται. Η σύσταση του μίγματος στη νέα θέση ισορροπίας περιγράφεται στη δεύτερη γραμμή του Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Σύσταση μίγματος ισορροπίας για την χημική αντίδραση (1)

Ποσότητες συστατικών μίγματος (mol)	Συστατικό			
	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$
Αρχική χημική ισορροπία	5	5	20	60
Νέα χημική ισορροπία	6	6	19	57

- i. Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση έχει μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας μετά την εφαρμοζόμενη μεταβολή. (μονάδα 1)
- ii. Να εξηγήσετε ποια από τις παρακάτω μεταβολές παράγοντα της χημικής ισορροπίας έχει οδηγήσει το σύστημα στη νέα θέση χημικής ισορροπίας.
- α) Προστέθηκε στο μίγμα της αντίδρασης αδρανές αέριο άζωτο.
- β) Αφαιρέθηκε ποσότητα μεθανίου από το μίγμα της αντίδρασης.
- γ) Ελαττώθηκε η θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιείται η αντίδραση. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

B4.

α) Διαθέτουμε διάλυμα CH_3COOH 1 M (διάλυμα Δ1) και διάλυμα NaOH 1 M (διάλυμα Δ2). Να επιλέξετε ποια από τις παρακάτω σχέσεις των όγκων των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 θα οδηγήσει μετά την ανάμειξή τους στον σχηματισμό ρυθμιστικού διαλύματος. (μονάδα 1)

$$\text{i)} \frac{V_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{1}{1} \quad \text{ii)} \frac{V_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{1}{2} \quad \text{iii)} \frac{V_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{2}{1}$$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας χωρίς να είναι απαραίτητη η αναγραφή των χημικών εξισώσεων ή η εκτέλεση στοιχειομετρικών υπολογισμών. (μονάδες 2).

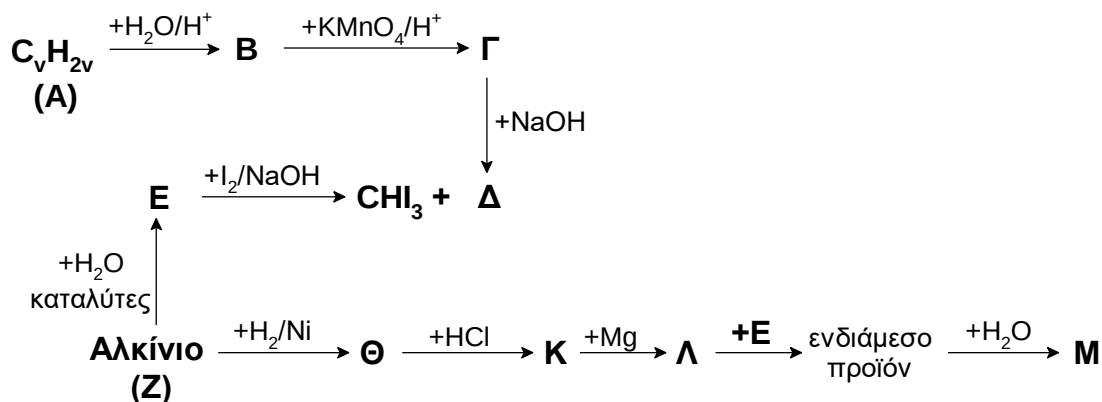
β) Σύμφωνα με τον ορισμό ένα ρυθμιστικό διάλυμα διατηρεί το pH του πρακτικά σταθερό υπό κάποιες προϋποθέσεις. Να αναφέρετε τις προϋποθέσεις αυτές. (μονάδα 1)

γ) Σε ορισμένο όγκο νερού διαλύουμε ίσα mol από τις ουσίες HCl , NaOH και CH_3COOH . Να δικαιολογήσετε αν το τελικό διάλυμα που θα προκύψει θα είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ**Γ1.**

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



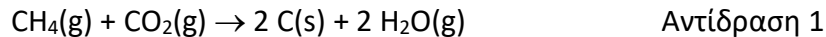
Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ και Μ.

(Στο παραπάνω διάγραμμα, όπου απαιτείται, αναγράφεται το κύριο προϊόν.) **Μονάδες 10**

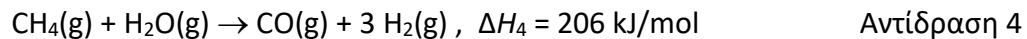
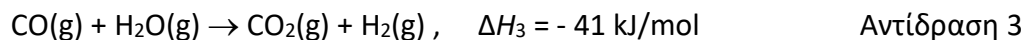
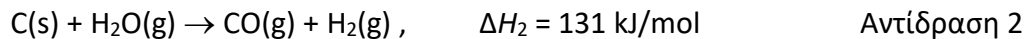
Γ2.

Το βιοαέριο είναι μείγμα μεθανίου (CH_4) και διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) που παράγεται από τη σήψη της βιομάζας και χρησιμοποιείται ως καύσιμο.

α) Παρουσία καταλύτη, μέρος του CH_4 αντιδρά με το CO_2 , σύμφωνα με την αντίδραση 1 που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Να υπολογίσετε τη μεταβολή ενθαλπίας ΔH_1 της αντίδρασης 1 εάν δίνονται, για τις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, οι μεταβολές ενθαλπίας των αντιδράσεων που περιγράφονται από τις παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις (μονάδες 3):



β) Η μάζα ενός δείγματος βιοαερίου είναι ίση με 54 g. Το CO_2 αντιδρά πλήρως, παρουσία καταλύτη, με ένα μέρος του CH_4 που περιέχεται στο δείγμα, σύμφωνα με την αντίδραση 1 και ελευθερώνονται 7,5 kJ. Να υπολογίσετε τη σύσταση (σε g) του δείγματος βιοαερίου.

(μονάδες 4)

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

Μονάδες 7

Γ3.

Μείγμα δύο κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών έχει μάζα 31 g. Το μείγμα απαιτεί για την πλήρη οξείδωσή του 700 mL διαλύματος KMnO_4 1 M οξινισμένου με H_2SO_4 . Κατά την οξείδωση του μείγματος ελευθερώνεται αέριο όγκου 11,2 L σε STP. Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους και τις μάζες των δύο αλκοολών του μείγματος.

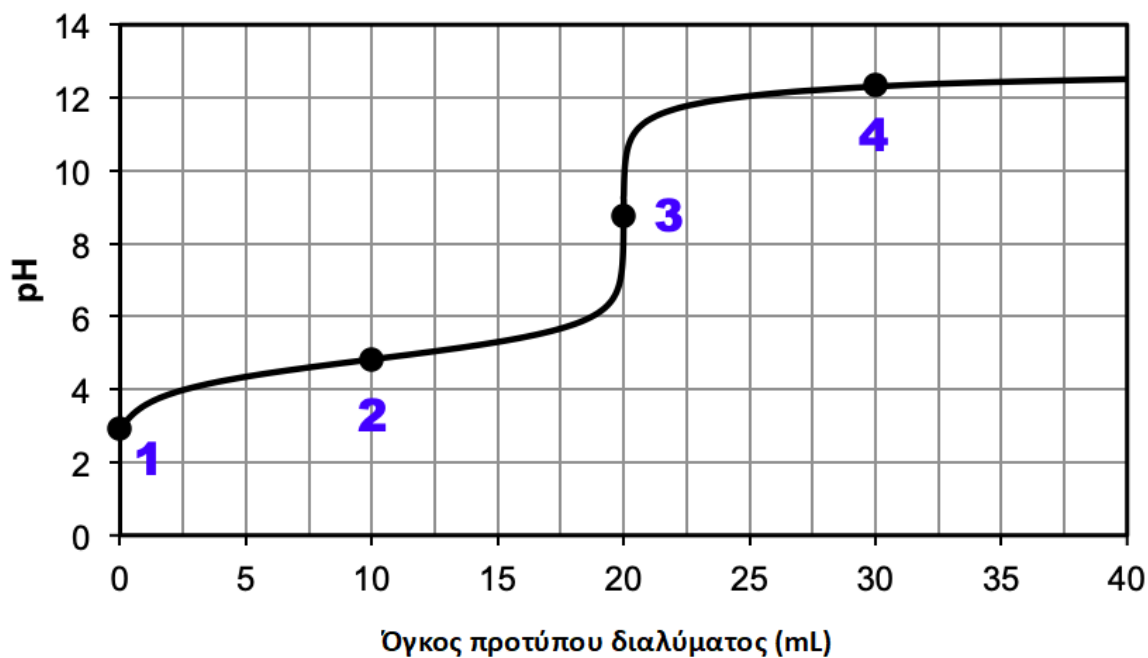
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{H})=1$

Μονάδες 8

Θέμα Δ

Δ1.

Δίνεται η ακόλουθη καμπύλη ογκομέτρησης 20 mL διαλύματος Y1 CH_3COOH με $\text{pH}=3$ (σημείο 1), από πρότυπο διάλυμα Y2 NaOH με $\text{pH}=13$.



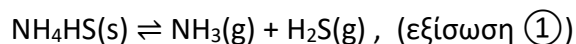
- Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του NaOH στο διάλυμα Y2. (μονάδες 2)
- Να εξηγήσετε ποιο από τα σημεία 2,3,4 αντιστοιχεί στο ισοδύναμο σημείο; (μονάδες 2)
- Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του CH_3COOH στο διάλυμα Y1. (μονάδες 2)
- Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του CH_3COOH . (μονάδες 2)
- Να υπολογιστεί η $[\text{OH}^-]$ στην κωνική φιάλη στο σημείο 4 της καμπύλης. (μονάδες 5)

Όλα τα παραπάνω υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w = 10^{-14}$. Τα δεδομένα των ερωτημάτων επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

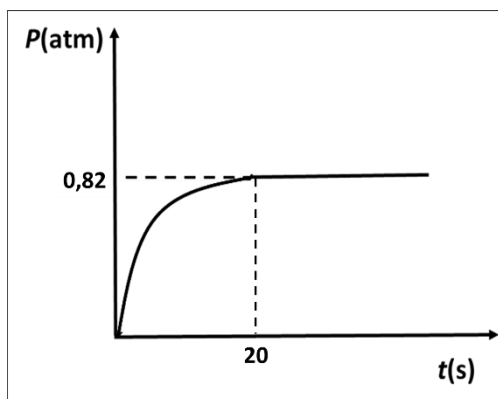
Μονάδες 13

Δ2.

Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 10 L στους 227 °C, εισάγεται μια ποσότητα $\text{NH}_4\text{HS(s)}$ και αποκαθίσταται ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση ①:



Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζεται η ολική πίεση στο εσωτερικό του δοχείου ως συνάρτηση του χρόνου.



α) Να υπολογίσετε τις ποσότητες (σε mol) των αερίων μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας. (μονάδες 3)

β) Να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας ① στους 227 °C. (μονάδα 2)

γ) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα σχηματισμού του H_2S από την αρχή της αντίδρασης, μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας. (μονάδες 2)

δ) Από το αέριο μίγμα της παραπάνω ισορροπίας ①, απομονώνεται μια ποσότητα αέριας NH_3 και διοχετεύεται σε 100 mL υδατικού διαλύματος Δ1 το οποίο περιέχει HCl με συγκέντρωση 0,1 M και NH_4Cl με συγκέντρωση 0,7 M με αποτέλεσμα να σχηματιστεί το υδατικό διάλυμα Δ2 με $\text{pH} = 9$. Να υπολογίσετε πόσα mol αέριας NH_3 απομονώθηκαν από το αέριο μίγμα της χημικής ισορροπίας ①. (μονάδες 5)

Δίνονται:

- Η παγκόσμια σταθερά αερίων $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
- Η σταθερά ιοντισμού του νερού στους 25 °C, $K_w = 10^{-14}$
- Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 στους 25 °C, $K_b \text{NH}_3 = 2 \cdot 10^{-5}$
- Το διάλυμα Δ2 έχει θερμοκρασία 25 °C.
- Τα δεδομένα του ερωτήματος **δ)** επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 12