

A	B	Γ	Δ	ΣΥΝΟΛΟ

Ονοματεπώνυμο _____

ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ ΚΥΡΙΑΚΗ 18.05.2025

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (2^ο διαγώνισμα σε όλη την ύλη)

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: 7

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.

Δίνονται τα μόρια των ενώσεων BeF_2 , BF_3 , CO_2 και HCN . Ποια από αυτά τα μόρια είναι ταυτόχρονα μη πολικά και γραμμικά (έχουν γραμμική γεωμετρία);

- α. Το BeF_2 και το CO_2
- β. Μόνο το CO_2
- γ. Το BeF_2 και το BF_3
- δ. Όλα εκτός από το BF_3

Μονάδες 5

A2.

Κατά την αντίδραση προσθήκης HCl στο $\text{CH}_2=\text{CH}_2$: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

- α. Δε συμβαίνει καμία αλλαγή αριθμού οξειδωσης.
- β. Και τα δύο άτομα C ανάγονται.
- γ. Και τα δύο άτομα C οξειδώνονται.
- δ. Το ένα άτομο C οξειδώνεται και το άλλο ανάγεται.

Μονάδες 5

A3.

Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο με κβαντικούς αριθμούς $n=3$ και $m_l = 0$;

- α. 3
- β. 6
- γ. 4
- δ. 8

Μονάδες 5

A4.

Ποια από τις παρακάτω ενώσεις αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens αλλά όχι με το αντιδραστήριο $I_2 / NaOH$;

- α. CH_3CH_2OH
- β. $CH_3CH=O$
- γ. $HCH=O$
- δ. CH_3COCH_3

Μονάδες 5

A5.

Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (**Σ**) ή λανθασμένη (**Λ**) χωρίς να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

- α. Το CH_3COOH συμπεριφέρεται ως ασθενές οξύ σε διαλύτη NH_3 .
- β. Όσο μικρότερη η τιμή της ΔH_f^0 μιας ένωσης, τόσο πιο σταθερή θεωρείται η ένωση σε σχέση με τα συστατικά της στοιχεία.
- γ. Η διεγερμένη κατάσταση ενός e στο άτομο του H μπορεί να διατηρηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- δ. Το αξίωμα αρχικής και τελικής κατάστασης αποτελεί γενίκευση του νόμου του Hess.
- ε. Υπάρχουν πρωτολυτικοί δείκτες που είναι ασθενείς βάσεις.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β**B1. (Μονάδες 6)**

Δίνεται ένα τμήμα του Περιοδικού Πίνακα:

Περίοδος	Ομάδα									
	3 ^η	4 ^η	5 ^η	6 ^η	7 ^η	8 ^η	9 ^η	10 ^η	11 ^η	12 ^η
4 ^η									Cu	
5 ^η		Zr								

- α. Να βρείτε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων που αναγράφονται και να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους στη θεμελιώδη κατάσταση. Μονάδες 2
- β. Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου που βρίσκεται στην ίδια περίοδο με το Cu και έχει :
 - i. τη μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα από όλα τα στοιχεία της περιόδου του.
 - ii. τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από όλα τα στοιχεία της περιόδου του.
 Να αιτιολογήσετε σύντομα τις απαντήσεις σας, Μονάδες 4

B2. (Μονάδες 6)

Σε υδατικό διάλυμα $(\text{COOH})_2$ προσθέτουμε διάλυμα H_2SO_4 και στη συνέχεια προσθέτουμε διάλυμα KMnO_4 σε κατάλληλη θερμοκρασία. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται η $[\text{MnO}_4^-]$ σε διάφορες χρονικές στιγμές μέχρι την ολοκλήρωση της αντίδρασης.

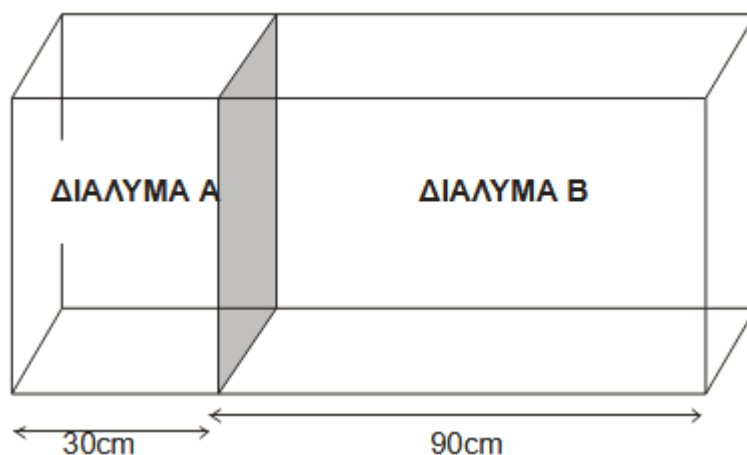
t(min)	0	1	2	3	4	...	9
$[\text{MnO}_4^-]$ (M)	0,1	0,096	0,093	0,06	0,03	...	0,000

- α. Να βρείτε το μέσο ρυθμό κατανάλωσης των ιόντων MnO_4^- κατά τη διάρκεια του πρώτου, του δεύτερου και του τρίτου λεπτού u_1 , u_2 , u_3 , αντίστοιχα και να συγκρίνετε αυτούς τους ρυθμούς. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της σχετικής αντίδρασης που πραγματοποιείται. Μονάδες 3
- β. Να αιτιολογήσετε θεωρητικά το αποτέλεσμα της σύγκρισης. Μονάδες 3

B3. (Μονάδες 6)

Στο δοχείο του σχήματος, συνολικού όγκου 8L, το οποίο χωρίζεται σε δύο μέρη με κάθετη, κινητή, ημιπερατή μεμβράνη, εισάγονται στο αριστερό μέρος 2L του διαλύματος Α (ιοντικό υδατικό διάλυμα NaCl , με $C = 0,75\text{M}$) και στο δεξί μέρος 6L του Β (μοριακό υδατικό διάλυμα γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) με $C = 1\text{M}$).

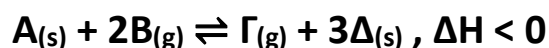
Η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή σε όλη τη διάρκεια του πειράματος.



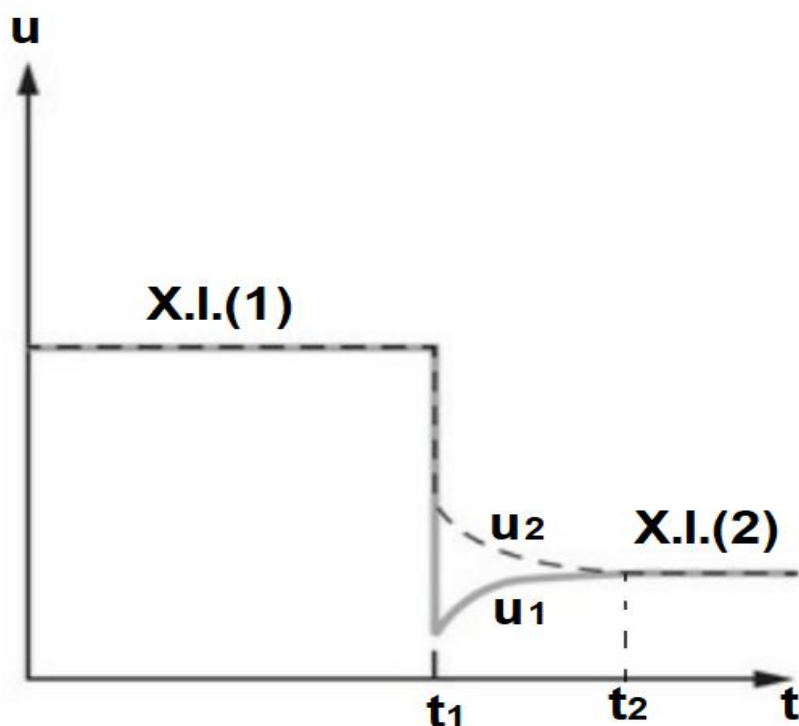
- α. Να εξηγήσετε προς τα πού θα κινηθεί η μεμβράνη μετά την προσθήκη των διαλυμάτων. Μονάδες 3
- β. Να υπολογίσετε πόσο θα μετακινηθεί η μεμβράνη σε σχέση με την αρχική της θέση. Μονάδες 3
- Για τον όγκο του κάθε μέρους να χρησιμοποιήσετε τον τύπο $V=S \cdot L$, όπου S το (σταθερό) εμβαδό διατομής και L το μήκος.

B4. (Μονάδες 7)

Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία (Χ.Ι.(1)) που περιγράφεται με την εξίσωση:



Τη χρονική στιγμή t_1 μεταβάλλουμε έναν παράγοντα της χημικής ισορροπίας και αποκαθίσταται νέα Χ.Ι. (Χ.Ι.(2)) , τη χρονική στιγμή t_2 , όπως φαίνεται στο διάγραμμα ταχυτήτων που ακολουθεί όπου με τη συνεχή γραμμή αναπαρίσταται η ταχύτητα της προς τα δεξιά αντίδρασης (u_1) και με τη διακεκομμένη η ταχύτητα εκείνης προς τα αριστερά (u_2).



Να εξηγήσετε ποια από τις παρακάτω μεταβολές έχει συμβεί τη στιγμή t_1 :

- α.** Ελάττωση της θερμοκρασίας (υπό σταθερό V)
- β.** Αύξηση του όγκου του δοχείου (υπό σταθερή T)
- γ.** Προσθήκη κατάλληλου καταλύτη (υπό σταθερά V, T)
- δ.** Αφαίρεση ποσότητας του B (υπό σταθερά V, T)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 4) εξηγώντας σύντομα και γιατί δεν επιλέγετε και κάθε έναν από τους υπόλοιπους παράγοντες (μονάδες 3).

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. (Μονάδες 7)

Ποσότητα ενός αλκενίου (Α) χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Στο 1^ο μέρος με επίδραση HCl στο (Α) σχηματίζεται μοναδικό προϊόν (Β). Στο (Β) προσθέτουμε ισομοριακή ποσότητα Mg, σε απόλυτο αιθέρα, οπότε σχηματίζεται η ένωση (Γ).

Στο 2^ο μέρος του (Α) με επίδραση νερού σε όξινο περιβάλλον σχηματίζεται αποκλειστικά η ένωση (Δ). Η ένωση (Δ) με πλήρη οξείδωση από όξινο διάλυμα KMnO₄ (με H₂SO₄) σχηματίζει την καρβονυλική ένωση (Ε).

Η ποσότητα της (Ε) αντιδρά πλήρως με την ποσότητα της ένωσης (Γ) του 1^{ου} μέρους οπότε σχηματίζεται η ένωση (Ζ) με υδρόλυση της οποίας παράγεται τελικά η ένωση (Θ) με Mr=130.

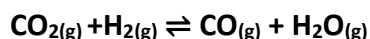
Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων (Α), (Β), (Γ), (Δ), (Ε), (Ζ) και (Θ).

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar_C = 12, Ar_H = 1, Ar_O = 16.

Μονάδες 7

Γ2. (Μονάδες 9)

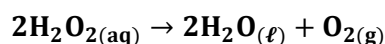
Ποσότητα 0,8 mol CO₂ διοχετεύεται μαζί με 2 mol H₂ σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 4L. Το μείγμα θερμαίνεται οπότε αποκαθίσταται η παρακάτω ισορροπία:



- α. Αν στην κατάσταση ισορροπίας η συγκέντρωση των υδρατμών είναι 0,1M, να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς K_c της αντίδρασης και την απόδοσή της.
Μονάδες 4
- β. Αυξάνουμε τη θερμοκρασία του μείγματος ισορροπίας, διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου, οπότε η (συνολική) απόδοση της αντίδρασης γίνεται 60%.
- i. Να αιτιολογήσετε αν η αντίδραση μετατροπής του CO₂ σε CO είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.
Μονάδες 2
- ii. Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του CO που περιέχεται στο δοχείο στη νέα θέση ισορροπίας που αποκαθίσταται.
Μονάδες 3

Γ3. (Μονάδες 9)

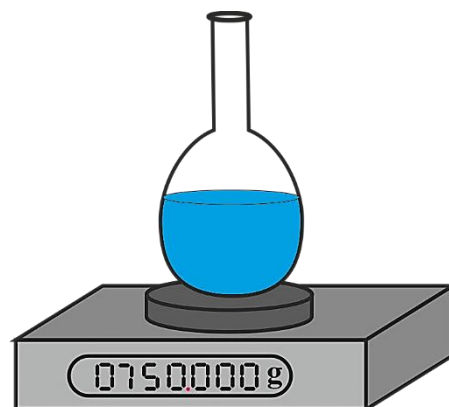
Σε μία φιάλη τοποθετούμε υδατικό διάλυμα H_2O_2 το οποίο έχει περιεκτικότητα 3,4 % w/v και όγκο 500 mL. Στο διάλυμα αυτό προστίθεται κατάλληλος καταλύτης και θερμαίνεται οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Τη στιγμή που αρχίζει η αντίδραση ($t = 0$) η φιάλη τοποθετείται πάνω σε μία ζυγαριά ακριβείας.

Έχουμε τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

- τη στιγμή $t = 0$ η ένδειξη της ζυγαριάς είναι 750 g.
- τη στιγμή $t = 25$ s η ένδειξη της ζυγαριάς είναι 746 g.
- από τη στιγμή $t = 100$ s και μετά η ένδειξη της ζυγαριάς σταθεροποιείται.



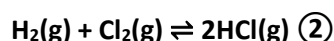
Θεωρήστε ότι ο όγκος του διαλύματος κατά τη διάρκεια του πειράματος είναι σταθερός και ίσος με 500 mL.

- α. Γιατί η ένδειξη της ζυγαριάς συνεχώς μειώνεται και στο τέλος σταθεροποιείται;
Μονάδα 1
- β. Να βρείτε την αρχική συγκέντρωση του διαλύματος H_2O_2 . Μονάδες 2
- γ. Να βρείτε τη μέση ταχύτητα της παραπάνω αντίδρασης για τα χρονικά διαστήματα:
- i) 0 - 25 s (Μονάδες 2) ii) 0 - 100 s (Μονάδες 2)
- δ. Στα ίδια χρονικά διαστήματα να βρείτε το μέσο ρυθμό διάσπασης του H_2O_2 . (Μον. 2)
- Δίνονται: $\text{Ar}(\text{H}) = 1$, $\text{Ar}(\text{O}) = 16$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. (Μονάδες 8)

Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 1L μεταφέρονται 0,1 mol αερίου H_2 μαζί με 0,1 mol Cl_2 και 1 mol αερίου HCl και, στους θ °C, αποκαθίσταται χημική ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Η σταθερά της χημικής ισορροπίας (2) είναι ίση με 64 στους θ °C.

- α. Να προσδιοριστούν οι ποσότητες των αερίων (σε mol) μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας (2). Μονάδες 4
- β. Να υπολογιστεί το ποσό της θερμότητας που εκλύθηκε ή απορροφήθηκε μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας.

Δίνεται: $\Delta H_f^\circ(\text{HCl}_{(\text{g})}) = -90 \text{ kJ/mol}$

Μονάδες 4

Δ2. (Μονάδες 9)

Ποσότητα 22 g ενός κορεσμένου νιτριλίου (Α) $C_nH_{2n+1}CN$ χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Το πρώτο μέρος αντιδρά πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα H_2 οπότε σχηματίζεται η οργανική ένωση Β. Όλη η ποσότητα της Β διαλύεται σε νερό οπότε σχηματίζεται υδατικό διάλυμα Y_1 όγκου 400 mL το οποίο έχει $pH = 12$.

Το δεύτερο μέρος υφίσταται όξινη υδρόλυση οπότε η ένωση Α μετατρέπεται ποσοτικά στην οργανική ένωση Γ. Η ποσότητα της Γ που παράχθηκε διαλύεται σε νερό οπότε σχηματίζεται υδατικό διάλυμα Y_2 όγκου 2 L. Για την πλήρη εξουδετέρωση της Γ προστίθενται στο διάλυμα Y_2 8 g στερεού NaOH οπότε προκύπτει διάλυμα Y_3 το οποίο έχει $pH = 9$.

α. Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β και Γ. Μονάδες 3

β. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_b της ένωσης Β, τη σταθερά ιοντισμού K_a της ένωσης Γ καθώς και τον όγκο του H_2 (μετρημένο σε stp συνθήκες) που αντέδρασε με το 1^ο μέρος του νιτριλίου. Μονάδες 4

γ. Σε πίεση 1 atm το σημείο βρασμού της ένωσης Β είναι 48° C και το σημείο βρασμού της τριμεθυλαμίνης $(CH_3)_3N$ είναι 8° C. Εξηγήστε που οφείλεται αυτή η διαφορά στα σημεία βρασμού. Μονάδες 2

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar_C = 12$, $Ar_H = 1$, $Ar_N = 14$, $Ar_{Na} = 23$, $Ar_O = 16$.

Όλα τα υδατικά διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25° C όπου $K_w = 10^{-14}$ και σε όλα επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Δ3. (Μονάδες 8)

Σε 2L υδατικού διαλύματος Y_1 που περιέχει 2 mol ενός ασθενούς οξέος HA και 2 mol ενός ασθενούς οξέος HB, προστίθενται 2 mol NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος με αποτέλεσμα να εξουδετερωθεί ένα μέρος από το κάθε οξύ και ν' αντιδράσει όλη η ποσότητα του NaOH. Τελικά προέκυψε διάλυμα Y_2 όγκου 2L, ενώ ταυτόχρονα εκλύθηκαν (συνολικά) 96 kJ.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y_2 και τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.

Δίνονται:

- $\Theta = 25^\circ C // K_w = 10^{-14}$
- $K_a(HB) = 4 \cdot 10^{-6}$
- Οι ενθαλπίες εξουδετέρωσης: $\Delta H_n^\circ(HA) = -40 \text{ kJ/mol}$ και $\Delta H_n^\circ(HB) = -50 \text{ kJ/mol}$
- Να θεωρηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.