

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΤΑΞΗ:

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΤΜΗΜΑ:

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 μέχρι Α5 να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση δίπλα στον αριθμό της ερώτησης.

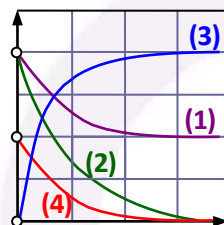
Α1. Σε δοχείο όγκου V εισάγονται 4 mol αερίου Α και 4 mol αερίου Β, οπότε διεξάγεται η μονόδρομη αντίδραση: $A(g) + 2B(g) \rightarrow \Gamma(g)$. Ποια από τις καμπύλες (1), (2), (3) ή (4) του διπλανού σχήματος παριστάνει τη μεταβολή της συγκέντρωσης του Α(g) σε συνάρτηση με το χρόνο;

Α) Η (1)

Β) Η (2)

Γ) Η (3)

Δ) Η (4)



Α2. Το άζωτο, ο φωσφόρος και το αρσενικό είναι τρία στοιχεία της 15ης ομάδας του περιοδικού πίνακα κατά σειρά στην 2η, στην 3η και στην 4η περίοδο. Τα στοιχεία αυτά σχηματίζουν τις ενώσεις, NH_3 (αμμωνία), PH_3 (φωσφίνη) και AsH_3 (αρσίνη) τα μόρια των οποίων έχουν ανάλογο σχήμα τριγωνικής πυραμίδας. Η NH_3 έχει υψηλότερο σημείο βρασμού ($-33^\circ C$) σε σχέση με τη PH_3 ($-88^\circ C$) ή την AsH_3 ($-63^\circ C$). Ποια είναι η εξήγηση για τη διαφορά στα σημεία βρασμού της αμμωνίας σε σχέση με τη φωσφίνη και την αρσίνη;

Α) Η $NH_3(l)$ σχηματίζει δεσμούς υδρογόνου ενώ η $PH_3(l)$ και η $AsH_3(l)$ όχι

Β) Η NH_3 είναι πολύ ισχυρότερο ως οξύ σε σχέση με τη PH_3 ή την AsH_3

Γ) Η $NH_3(l)$ εμφανίζει ισχυρότερες δυνάμεις διασποράς (London) σε σχέση με τη $PH_3(l)$ ή την $AsH_3(l)$.

Δ) Η NH_3 έχει τη μεγαλύτερη σχετική μοριακή μάζα από τις άλλες δύο ενώσεις.

A3. Οι πρότυπες ενthalπίες καύσης του C(s) και του CO(g) είναι $-393,5$ και $-283 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, αντίστοιχα. Από τα δεδομένα αυτά εξάγεται ότι η πρότυπη ενthalπία σχηματισμού του CO(g), σε $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, είναι:

- A) 110,5
- B) 676,5
- Γ) $-676,5$
- Δ) $-110,5$

A4. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού (σε $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) 4 χημικών στοιχείων Α, Β, Γ και Δ που ανήκουν σε κύριες ομάδες του Περιοδικού Πίνακα.

Στοιχείο	E_{i1}	E_{i2}	E_{i3}	E_{i4}
A	580	1800	2700	11.600
B	740	1500	7700	10.500
Γ	500	4600	6900	9500
Δ	900	1800	14.800	21.000

Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία ανήκει στην 13η (IIIA) ομάδα του περιοδικού πίνακα;

- A) Το στοιχείο Α
- B) Το στοιχείο Β
- Γ) Το στοιχείο Γ
- Δ) Το στοιχείο Δ

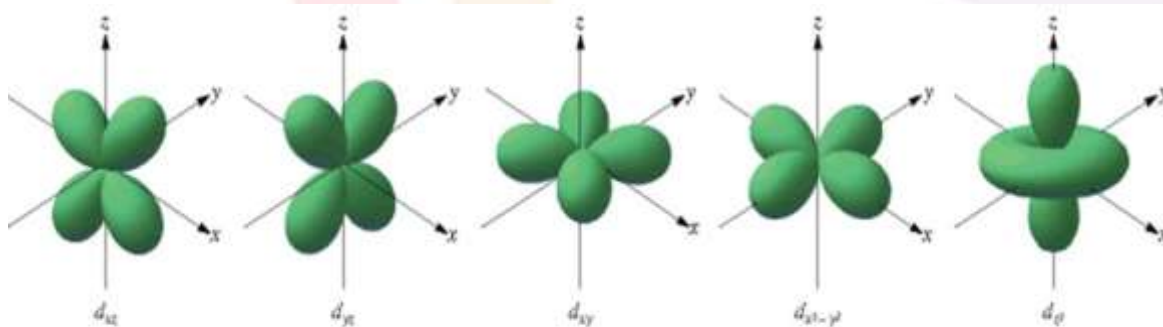
A.5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- Το φωτόνιο, όπως και κάθε κινούμενο μικροσκοπικό σωματίδιο παρουσιάζει διττή φύση, σωματιδίου (κβάντου) και ηλεκτρομαγνητικού κύματος.
- Η ηλεκτραρνητικότητα είναι ένα μέτρο της ικανότητας ενός ατόμου να έλκει το κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων όταν ενώνεται με άλλο άτομο.
- Το στοιχείο ${}_{31}\text{X}$ ανήκει στα στοιχεία μετάπτωσης.
- Η τιμή m_l αποτελεί μέτρο της άπωσης μεταξύ των ηλεκτρονίων.
- Στα ηλεκτροθετικά στοιχεία, τα άτομα προσλαμβάνουν σχετικά εύκολα ένα ή και περισσότερα ηλεκτρόνια.

Μονάδες 5 x 5 = 25

ΘΕΜΑ Β

B.1. Το ακόλουθο σχήμα απεικονίζει το σύνολο των τροχιακών μιας ορισμένης υποστιβάδας.



- Ποια υποστιβάδα είναι αυτή;
- Σε ποια περίοδο του περιοδικού πίνακα, ανήκει το στοιχείο με τον ελάχιστο ατομικό αριθμό, το οποίο σε θεμελιώδη κατάσταση, αρχίζει να καταλαμβάνει τροχιακά αυτής της υποστιβάδας;
- Πόσες τιμές του m_l περιλαμβάνει η υποστιβάδα αυτή;

δ. Πως συμβολίζεται η υποστιβάδα με αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό κατά ένα μεγαλύτερο από την εικονιζόμενη και σε ποια περίοδο του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο με τον ελάχιστο ατομικό αριθμό, το οποίο σε θεμελιώδη κατάσταση αρχίζει να καταλαμβάνει τροχιακά της υποστιβάδας αυτής;

ΜΟΝΑΔΕΣ 2 x 4 = 8

B.2. Να αιτιολογήσετε τα επόμενα πειραματικά δεδομένα.

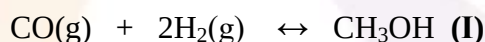
A. Η αιθανόλη διαλύεται στο νερό σε οποιαδήποτε αναλογία, ενώ η $C_6H_{13}OH$ έχει μικρή διαλυτότητα στο νερό.

B. Η αλκοόλη C_4H_9OH έχει υψηλότερο σημείο ζέσης από τον ισομερή αιθέρα.

Γ. Το H_2S ($M_r = 34$) στις συνηθισμένες συνθήκες είναι αέριο, ενώ το H_2O ($M_r = 18$) είναι υγρό. Τα μόρια του H_2S και του νερού έχουν παρόμοιο γωνιακό σχήμα.

Μονάδες 3 x 1 = 3

B.3. Η CH_3OH παρασκευάζεται στην βιομηχανία από υδραέριο (μείγμα CO και H_2), σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Ποια επίδραση θα έχουν στην ταχύτητα σχηματισμού της CH_3OH και στην απόδοση της αντίδρασης οι εξής μεταβολές:

α. Προσθήκη καταλύτη.

β. Ελάττωση του όγκου του δοχείου (Τ σταθερή).

Μονάδες 2 x 2 = 4

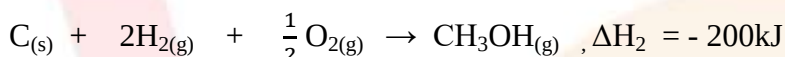
B.4. Σε δοχείο σταθερού όγκου 10 L εισάγονται 6 mol CO και x mol H_2 , οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία (I) του παραπάνω ερωτήματος για την οποία η σταθερά χημικής ισορροπίας είναι $K_c = 25 M^{-2}$. Το αέριο μείγμα ισορροπίας περιέχει ισομοριακές ποσότητες CO και CH_3OH .

Να υπολογίσετε:

α. Την απόδοση της αντίδρασης.

β. Το ποσό της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι α αποκατασταθεί χημική ισορροπία.

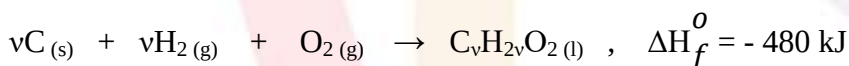
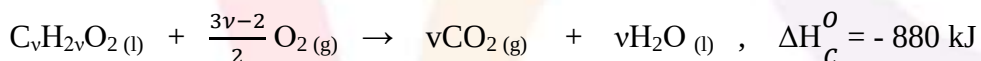
Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Μονάδες 2 x 5 = 10

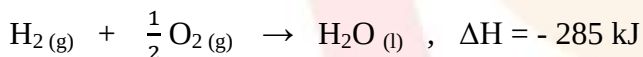
ΘΕΜΑ Γ

Γ.1. Για το κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}_2$ (Α) δίνονται η πρότυπη ενθαλπία καύσης (ΔH_c^0) και η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού (ΔH_f^0):



Να υπολογίσετε την τιμή του αγνώστου v και να αποδείξετε ότι ο μοριακός τύπος του οξέος Α είναι $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Μονάδες 5

Γ.2. Να διατάξετε τα επόμενα οργανικά οξέα κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος:

CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, ClCH_2COOH , BrCH_2COOH και Cl_3CCOOH

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Δίνεται η σειρά αύξησης του επαγωγικού φαινομένου ορισμένων υποκαταστατών.

-I φαινόμενο	+I φαινόμενο
$-\ddot{O}R_2$ $-\dot{N}R_3$ $-\text{NO}_2$ $-\text{CN}$ $>\text{C}=\text{O}$ $-\text{F}, -\text{Cl}, -\text{Br}, -\text{I}$ $-\text{OH}$ $-\text{NH}_2$ $-\text{C}\equiv\text{C}-$ $-\text{C}_6\text{H}_5$ $>\text{C}=\text{C}<$	$-\text{O}^-$ $-\text{COO}^-$ $-\text{C}(\text{CH}_3)_3$ $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ $-\text{CH}_3$

Μονάδες 5

Γ.3. Οι ενώσεις CH_3COOH και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



για την οποία σταθερά χημικής ισορροπίας είναι $K_c = 4$.

- Ποια είναι η απόδοση της αντίδρασης αν χρησιμοποιήσουμε αρχικά ισομοριακές ποσότητες CH_3COOH και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$; (μον. 3)
- Ποια επίδραση θα έχει στη θέση χημικής ισορροπίας η προσθήκη στο μείγμα ισορροπίας ποσότητας οργανικού διαλύτη. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 2)
- Ο εστέρας $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ αντιδρά με H_2O που περιέχει το ισότοπο ^{18}O παρουσία οξέος (H^+). Όταν αποκατασταθεί χημική ισορροπία, σε ποιες από τις οργανικές ενώσεις θα ανιχνεύεται το ισότοπο ^{18}O ; (μον. 2)

Μονάδες 7

Γ.4. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COOH περιεκτικότητας 2,4 % w/v (διάλυμα Y1).

- Πόσα ml H_2O πρέπει να προσθέσουμε σε 20 ml του διαλύματος Y1 ώστε να μεταβληθεί το pH του διαλύματος κατά μία μονάδα; (μον. 5)
- Σε 100 ml του διαλύματος Y1 προσθέτουμε 0,04 mol αέριας CH_3NH_2 , οπότε προκύπτει διάλυμα Y2. Να αιτιολογήσετε αν το διάλυμα Y2 είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο. (μον. 3)
 Δίνονται Ar: C = 12, H = 1, O = 16
 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$, $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 5 \cdot 10^{-4}$ και $K_w = 10^{-14}$

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

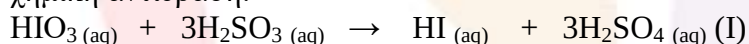
Δ.1. Υδατικό διάλυμα Δ1 έχει όγκο 500 ml και περιέχει 0,02 mol NaCl και 0,02 mol άλατος MCl_x . Το διάλυμα Δ1 έχει οσμωτική πίεση 4,92 atm σε θερμοκρασία 27 °C.

- I.** Να υπολογίσετε τον άγνωστο x στον χημικό τύπο του άλατος MCl_x . (μον. 3)
- II.** Το μέταλλο M ανήκει στην Τρίτη περίοδο του Π.Π. Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα των χημικών στοιχείων M, ^{17}Cl και ^{19}K και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 3)
- III.** Ένα δείγμα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) περιέχει υγρασία. Ποσότητα 8 g του δείγματος διαλύεται στο νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2 όγκου 200 ml, το οποίο έχει θερμοκρασία 27 °C και είναι ισοτονικό με το διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε το % ποσοστό του δείγματος της γλυκόζης σε υγρασία. (μον 5)
Δίνεται: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}$, $M_r \text{ γλυκόζης} = 180$

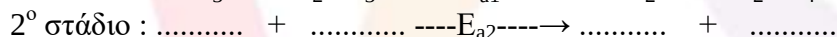
Μονάδες 11

Δ.2. Το ιωδικό οξύ (HIO_3) είναι μια λευκή στερεή ουσία ευδιάλυτη στο νερό. Είναι ασθενές οξύ με $pK_a = 0,75$.

- I.** Με βάση τη μοριακή δομή, να συγκρίνετε την ισχύ των οξέων $HClO_3$ και HIO_3 .
- II.** Κατά την ανάμιξη υδατικού διαλύματος HIO_3 και υδατικού διαλύματος H_2SO_3 πραγματοποιείται η χημική αντίδραση:



Βρέθηκε πειραματικά ότι η αντίδραση αυτή πραγματοποιείται με τον εξής μηχανισμό:



Για τις ενέργειες ενεργοποίησης στα δύο στάδια του μηχανισμού ισχύει ότι $E_{a1} \gg E_{a2}$. Να συμπληρώσετε τη χημική εξίσωση στο δεύτερο στάδιο του μηχανισμού. (μον. 4) Να γράψετε τις μονάδες της σταθεράς ταχύτητας k στο νόμο ταχύτητας της χημικής αντίδρασης (I). (μον. 2)

Μονάδες 6

Δ.3.α. Αναμειγνύουμε 200 ml υδατικού διαλύματος HIO_3 συγκέντρωσης 0,5 M (Y1) με 300 ml υδατικού διαλύματος H_2SO_3 συγκέντρωσης 1M (Y2), οπότε προκύπτει διάλυμα Y3, στο οποίο πραγματοποιείται η χημική αντίδραση (I). Κατά την έναρξη της αντίδρασης η ταχύτητα της αντίδρασης (I) είναι u_0 . Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για τα πρώτα 5 min είναι ίση με $0,02 \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$. Η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t = 5 \text{ min}$ είναι u_1 . Να υπολογίσετε τον λόγο των τιμών της ταχύτητας $\frac{u_0}{u_1}$. (μον. 4)

β. Όταν ολοκληρωθεί η αντίδραση (I), προκύπτει διάλυμα Y4 όγκου 500 ml. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις των ιόντων H_3O^+ και SO_4^{2-} στο διάλυμα Y4. (μον. 4)

Δίνεται για το H_2SO_4 : $K_{a2} = 10^{-2}$.

Μονάδες 8

