



ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στη κόλλα σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα της επιλογής που αντιστοιχεί στη σωστή συμπλήρωσή της.

Α1. Η σωστή ηλεκτρονιακή κατανομή στο ${}_8\text{O}^{2-}$ είναι

α. $1s^2 2s^2 2p^4$

β. $1s^2 2p^4 2s^2$

γ. $1s^2 2s^2 2p^6$

δ. $1s^2 2p^5 2s^2$

5 ΜΟΝΑΔΕΣ

Α2. Το άτομο του ${}_7\text{N}$ στην ηλεκτρονιακή του δομή έχει

α. 1 μονήρες ηλεκτρόνιο

β. 2 μονήρη ηλεκτρόνια

γ. 3 μονήρη ηλεκτρόνια

δ. 4 μονήρη ηλεκτρόνια

5 ΜΟΝΑΔΕΣ

Α3. Οι κυματοσυναρτήσεις ψ που προκύπτουν από την επίλυση της εξίσωσης του Schrodinger για το άτομο του H

α. εκφράζουν τη πιθανότητα να βρεθεί το ηλεκτρόνιο σε ένα ορισμένο σημείο του χώρου γύρω από τον πυρήνα

β. το τετράγωνό τους (ψ^2) είναι τα ατομικά τροχιακά και αφορούν μόνο το άτομο του υδρογόνου και τα υδρογονοειδή ιόντα

γ. ονομάζονται ατομικά τροχιακά και αποτελούν συναρτήσεις θέσης του ηλεκτρονίου στο άτομο του H

δ. το τετράγωνό τους (ψ^2) είναι τα ατομικά τροχιακά και αφορούν μόνο το άτομο του υδρογόνου

5 ΜΟΝΑΔΕΣ



A4. Στο μόριο του προπαδιενίου ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2$), σύμφωνα με τη θεωρία του υβριδισμού, τα υβριδικά τροχιακά ανά μόριο είναι

α. τέσσερα (δύο sp^3 και δύο sp^2)

β. έξι (τέσσερα sp^2 και δύο sp^3)

γ. πέντε (τρία sp^3 και δύο sp)

δ. οκτώ (έξι sp^2 και δύο sp)

5 ΜΟΝΑΔΕΣ

A5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες

α. Τα μέταλλα έχουν σχετικά χαμηλές τιμές ενέργειας ιοντισμού.

β. Η χημική εξίσωση $\text{Li}^+_{(g)} \rightarrow \text{Li}^{2+}_{(g)} + e^-$ συμβολίζει την ενέργεια πρώτου ιοντισμού του λιθίου.

γ. Ο Hg είναι ένα στοιχείο μετάπτωσης, το οποίο λόγω της ηλεκτρονιακής του δομής ($[\text{Xe}]5d^{10}6s^2$), είναι παραμαγνητικό.

δ. Η ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^1 3s^1$ είναι μία διεγερμένη κατάσταση του ${}_6\text{C}$.

ε. Ηλεκτρόνια που καταλαμβάνουν τροχιακά της ίδιας ενέργειας (της ίδιας υποστιβάδας) έχουν κατά προτίμηση παράλληλα spin.

5 ΜΟΝΑΔΕΣ

ΘΕΜΑ Β

B1. Το ηλεκτρόνιο διεγερμένου ατόμου του υδρογόνου βρίσκεται στη στιβάδα n. Να υπολογίσετε σε συνάρτηση: με τον κβαντικό αριθμό **n**, τη σταθερά Planck **h** και την ενέργεια του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση **E₁**, την ελάχιστη συχνότητα **f** της ακτινοβολίας που απαιτείται να προσπέσει στο παραπάνω άτομο ώστε να ιοντιστεί. **10 ΜΟΝΑΔΕΣ**

B2. Να συγκρίνετε την ιοντική ακτίνα του ${}_4\text{Be}^{2+}$ και του ${}_3\text{Li}^+$. Εξηγήστε. **15 ΜΟΝΑΔΕΣ**



ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στον παρακάτω πίνακα περιέχονται οι πρώτες τέσσερις ενέργειες ιοντισμού ενός στοιχείου ZX του περιοδικού πίνακα. Σε ποιο από τα παρακάτω στοιχεία (**1 - 4**) αντιστοιχούν οι συγκεκριμένες ενέργειες ιοντισμού. Εξηγήστε.

- 1) ${}_8O$
- 2) ${}_9F$
- 3) ${}_{13}Al$
- 4) ${}_{14}Si$

$E.I._{(1)}$	$E.I._{(2)}$	$E.I._{(3)}$	$E.I._{(4)}$
580 kJ/mol	1815 kJ/mol	2740 kJ/mol	11600 kJ/mol

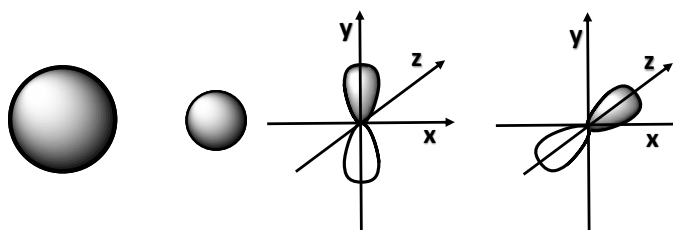
15 ΜΟΝΑΔΕΣ

Γ2. Να εξηγήσετε τον ομοιοπολικό δεσμό σύμφωνα με τη θεωρία του υβριδισμού για το μόριο του BF_3 . (${}_5B$, ${}_9F$)

10 ΜΟΝΑΔΕΣ

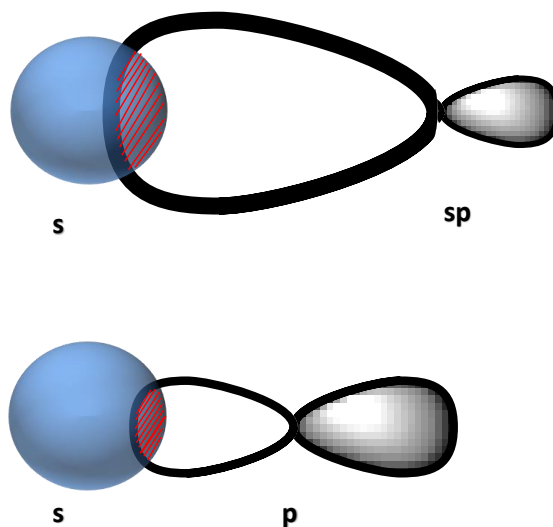
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ποια από τα τροχιακά του σχήματος είναι το $1s$, το $2p_y$, το $2p_z$ και το $3s$;



5 ΜΟΝΑΔΕΣ

Σύμφωνα με τη θεωρία του υβριδισμού, τα ατομικά τροχιακά μέσω των γραμμικών συνδυασμών τους δύναται να δημιουργήσουν νέα ισενεργειακά (εκφυλισμένα) υβριδικά τροχιακά. Στο παρακάτω σχήμα αναπαριστάται ο απλός ομοιοπολικός δεσμός μεταξύ του ατόμου του άνθρακα και του ατόμου του υδρογόνου στο μόριο του ακετυλενίου (αιθινίου). Επιλέξτε το σωστό σχήμα και εξηγήστε την επιλογή σας. (${}_6C$, ${}_1H$)



7 ΜΟΝΑΔΕΣ

Δ2. Να συγκρίνετε τις συχνότητες μετάπτωσης:

- i. $4p \rightarrow 3s$
- ii. $4p \rightarrow 3d$

στο ιόν του ${}^2\text{He}^+$ στην αέρια κατάσταση. Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας

8 ΜΟΝΑΔΕΣ

Τι μορφή θα είχε το φάσμα εκπομπής του ${}^2\text{He}^+$ αν περιμέναμε μεταπτώσεις μόνο μεταξύ των στιβάδων K και M;

5 ΜΟΝΑΔΕΣ



ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (χωρίς αιτιολόγηση).

A1. Σε ένα δοχείο περιέχεται υδατικό διάλυμα KCl. Μεταξύ των μορίων του διαλύτη και των ανιόντων του χλωρίου, οι ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις που αναπτύσσονται είναι:

- a. Δυνάμεις London
- b. Δεσμοί Υδρογόνου
- c. Δεσμοί Ιόντος Διπόλου
- d. Ιοντικός Δεσμός.

(μονάδες 5)

A2. Το στερεό ιώδιο (I_2) εμφανίζει μεγαλύτερη διαλυτότητα στον τετραχλωράνθρακα (CCl_4) απ'ότι στο νερό, λόγω:

- a. της μεγάλης διπολικής ροπής που εμφανίζει το μόριό του.
- b. της μικρής διπολικής ροπής που εμφανίζει ο CCl_4 .
- c. της μεγάλης διπολικής ροπής που εμφανίζει ο CCl_4 .
- d. των δεσμών υδρογόνου που σχηματίζονται μεταξύ του ιωδίου και του διαλύτη.

(μονάδες 5)

A3. Από τις παρακάτω χημικές ενώσεις υψηλότερο σημείο ζέσεως έχει η/ο:

- a. $HCHO$
- b. CH_3OH
- c. PH_3
- d. CF_4

(μονάδες 5)

A4. Να σημειώσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος (χωρίς αιτιολόγηση):

- a. Η ισχύς των διαμοριακών δυνάμεων διπόλου - διπόλου εξαρτάται μόνο από την απόσταση των δύο «πόλων».
- b. Ο CCl_4 εν αντιθέσει με το CH_4 είναι υγρός σε θερμοκρασία δωματίου, λόγω ισχυρότερων διαμοριακών δυνάμεων τύπου διπόλου - διπόλου.
- c. Το H_2O έχει μεγαλύτερο σημείο ζέσεως από το H_2S λόγω των ισχυρότερων δεσμών London μεταξύ των μορίων του H_2O .
- d. Οι δεσμοί υδρογόνου είναι πάντα ισχυρότεροι από τους δεσμούς London.

(μονάδες 10)



ΘΕΜΑ Β

B1. Σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα περιέχεται μίγμα διαλυτών και συγκεκριμένα νερού και ακετονιτριλίου (CH_3CN). Ποια είδη διαμοριακών δυνάμεων αναπτύσσονται μεταξύ των δύο παραπάνω διαλυτών; **(μονάδες 5)**

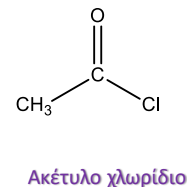
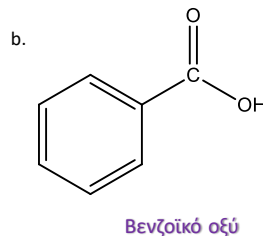
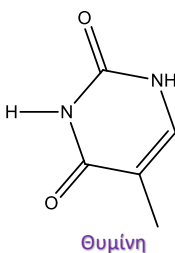
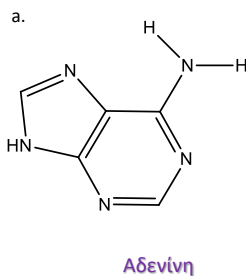
B2. Ένας μαθητής ισχυρίζεται ότι το πεντάνιο έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από το νεοπεντάνιο. Συμφωνείτε με αυτή την άποψη; Αιτιολογήστε. **(μονάδες 10)**

B3. Να αντιστοιχίσετε τα σημεία βρασμού με τις κατάλληλες χημικές ενώσεις. **(μονάδες 10)**
Αιτιολογήστε.

Χημικές Ενώσεις	Σ. Ζ. ($^{\circ}\text{C}$)
CH_3CHO	-78
CO_2	56
$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$	20.2
CH_4	-161

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Να σχεδιάσετε στα παρακάτω ζεύγη μορίων (σχήματα α. και β.) δεσμούς υδρογόνου που δύναται να αναπτυχθούν, λαμβάνοντας υπόψιν τα σχήματα που σας δίνονται. **(μονάδες 8)**





Γ2. Να κατατάξετε με βάση το σημείο ζέσεως και κατά αύξουσα σειρά, τα υδρίδια: SiH_4 , GeH_4 και SnH_4 . Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: ${}_1\text{H} = 1$, ${}_{14}\text{Si} = 28$, ${}_{50}\text{Sn} = 118.7$, ${}_{32}\text{Ge} = 72.6$. Αιτιολογήστε. (μονάδες 9)

Γ3. Να αντιστοιχήσετε το Είδος αλληλεπιδράσεων (στήλη Ι) με την Ισχύ (στήλη ΙΙ)

Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
ΕΙΔΟΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ	ΙΣΧΥΣ
Α. Δεσμοί υδρογόνου	1. $7,5 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
Β. Δυνάμεις διασποράς	2. $24 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
Γ. Ομοιοπολικός δεσμός	3. $320 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
Δ. Δυνάμεις διπόλου – διπόλου	4. $1500 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
Ε. Ιοντικός δεσμός	5. $0,4 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(μονάδες 8)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στερεό δείγμα καυστικού νατρίου (NaOH , $M_{\text{r}(\text{NaOH})} = 40$) περιέχει ποσότητα υγρασίας (H_2O). Κατά τη παρασκευή υδατικού διαλύματος NaOH , διαλυτοποιήσαμε 1 g από το προαναφερθέν δείγμα σε νερό, οπότε και προέκυψε διάλυμα όγκου 100 mL. Η ωσμωτική πίεση του διαλύματος μετρήθηκε στους 32°C και βρέθηκε ίση με 10,02 atm. Να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα του στερεού δείγματος NaOH σε υγρασία. Δίνονται: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $A_{\text{r}(\text{Na})} = 23$, $A_{\text{r}(\text{O})} = 16$, $A_{\text{r}(\text{H})} = 1$ και ότι ο όγκος του διαλύματος δεν επηρεάζεται από τη προσθήκη του στερεού.

(μονάδες 12)

Δ2. Διαθέτουμε γλυκόζη ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, $M_{\text{r}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)} = 180$) και ουσία Α ($M_{\text{r}(\text{A})} = 70$), οι οποίες δημιουργούν μοριακά υδατικά διαλύματα. Να υπολογίσετε με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε διάλυμα γλυκόζης περιεκτικότητας 9 % w/v με διάλυμα ουσίας Α περιεκτικότητας 5.6 % w/v, ώστε να προκύψει διάλυμα με ωσμωτική πίεση 14,76 atm σε θερμοκρασία 27°C . Ο όγκος του τελικού διαλύματος να θεωρηθεί ίσος με το άθροισμα των όγκων των αναμειγνυόμενων διαλυμάτων. Δίνεται: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

(study4exams) (μονάδες 13)

Κάθε Επιτυχία!



Γραπτή Αξιολόγηση στο 2^ο Κεφάλαιο

Θερμοχημεία

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α.1 έως Α.5 να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση δίπλα στον αριθμό της ερώτησης.

A1. Η ενθαλπία της αντίδρασης (ΔH): $C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ **δεν** εξαρτάται:

- A.** από τη φυσική κατάσταση των αντιδρώντων και προϊόντων
- B.** από τις ποσότητες των αντιδρώντων
- Γ.** από τη θερμοκρασία στην οποία έγινε η μέτρηση
- Δ.** από την πίεση υπό την οποία πραγματοποιήθηκε η αντίδραση

(Μονάδες 5)

A2. Ποιο από τα παρακάτω φαινόμενα είναι εξώθερμο:

- A.** $I_2(g) \rightarrow 2I(g)$
- B.** $I_2(s) \rightarrow I_2(g)$
- Γ.** πήξη νερού
- Δ.** εξάτμιση οινόπνεύματος

(Μονάδες 5)

A3. Σε ποια από τις παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις ισχύει ότι $\Delta H^0 = \Delta H_f^0$:

- A.** $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}$
- B.** $C(s, \text{γραφίτης}) + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO(g)$
- Γ.** $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- Δ.** $H_2(g) \rightarrow 2H(g)$

(Μονάδες 5)

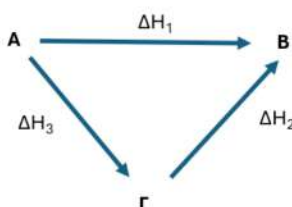


A4. Αν για τη χημική εξίσωση $3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g})$, δίνεται ότι $\Delta H > 0$, τότε συμπεραίνεται ότι:

- A.** το όζον (O_3) είναι η σταθερότερη μορφή του οξυγόνου
- B.** η αρχική κατάσταση του συστήματος είναι σταθερότερη από την τελική
- Γ.** δε δύναται να υπάρχει στη φύση τριατομικό οξυγόνο
- Δ.** για την παραπάνω αντίδραση ισχύει $\Delta H = \Delta H_f(\text{O}_3)$

(Μονάδες 5)

A5. Αν στον παρακάτω θερμοχημικό κύκλο, η χημική μεταβολή από το Α στο Γ είναι εξώθερμη:



Τι από τα παρακάτω ισχύει:

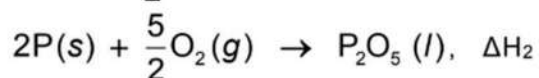
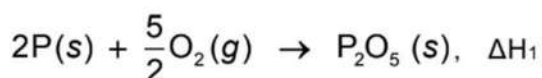
- A.** $\Delta H_1 < \Delta H_2$
- B.** $\Delta H_1 > \Delta H_2$
- Γ.** $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 0$
- Δ.** $\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3 = 0$

(Μονάδες 5)

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις είναι εξώθερμες:



Να συγκρίνετε τις απόλυτες τιμές των ΔH_1 , ΔH_2 . (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

(Μονάδες 7)



B2. Πραγματοποιήθηκαν τρία πειράματα στα οποία μελετήθηκε η θερμότητα που εκλύεται από τις αντιδράσεις, οι οποίες λαμβάνουν χώρα κατά την ανάμειξη:

❖ Πείραμα 1^ο	Δύο υδατικών διαλυμάτων Υ1 και Υ2: Υ1: HNO_3 (0,01M, 100 mL) Υ2: NaOH (0,01 M, 100 mL)	εκλύθηκε θερμότητα Q_1
❖ Πείραμα 2^ο	Δύο υδατικών διαλυμάτων Υ3 και Υ4: Υ3: HCl (0,01 M, 100 mL) Υ4: KOH (0,01 M, 100 mL)	εκλύθηκε θερμότητα Q_2
❖ Πείραμα 3^ο	Δύο υδατικών διαλυμάτων Υ5 και Υ6: Υ5: CH_3COOH (0,01 M, 100 mL) Υ6: NaOH (0,01 M, 100 mL)	εκλύθηκε θερμότητα Q_3

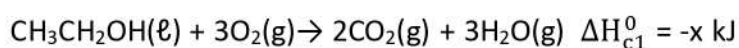
Όλες οι αναμειξεις των παραπάνω διαλυμάτων πραγματοποιήθηκαν ακριβώς στις ίδιες πειραματικές συνθήκες.

Να κατατάξετε τις εκλυόμενες θερμότητες σε αύξουσα σειρά. (μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

(Μονάδες 8)

B3. Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις για την καύση της αιθανόλης:



Να συγκρίνετε τις τιμές x και y . (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε τη σύγκρισή σας με δύο τρόπους:

A. με ενεργειακό διάγραμμα (μονάδες 4)

B. με τους νόμους της θερμοχημείας (μονάδες 4)

(Μονάδες 10)

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

ΘΕΜΑ Γ

10 g δείγματος θείου $\text{S}(\text{s})$ καίγονται πλήρως και σχηματίζεται αέριο διοξείδιο του θείου $\text{SO}_2(\text{g})$. Η θερμότητα που εκλύεται είναι 60 kJ.



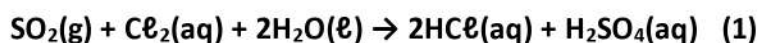
A. Να υπολογίσετε την % w/w καθαρότητα του δείγματος σε θείο S(s).

Δίνεται η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του SO_2 $\Delta H_f(\text{SO}_2) = -300 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ και η σχετική ατομική μάζα του θείου, $A_r(\text{S}) = 32$.

Θεωρούμε ότι οι προσμίξεις του δείγματος είναι αδρανείς.

(μονάδες 7)

B. Η ποσότητα του $\text{SO}_2(\text{g})$ που παράχθηκε διαβιβάζεται ποσοτικά (πλήρως) σε υδατικό διάλυμα χλωρίου, Cl_2 και αντιδρά πλήρως σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1):



Τα οξέα που σχηματίζονται εξουδετερώνονται πλήρως από υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,5 M.

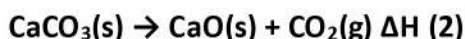
Να υπολογίσετε:

i. τον όγκο του διαλύματος NaOH που χρησιμοποιήθηκε για την πλήρη εξουδετέρωση των οξέων. (μονάδες 5)

ii. την εκλυόμενη θερμότητα από τις εξουδετερώσεις των οξέων. (μονάδες 6)

Δίνεται $\Delta H_n = -57 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση. Το H_2SO_4 να θεωρηθεί ισχυρό οξύ.

Γ. Η εκλυόμενη θερμότητα από τις εξουδετερώσεις απορροφάται για τη διάσπαση ορισμένης ποσότητας $\text{CaCO}_3(\text{s})$ σύμφωνα με την αντίδραση (2):



Αν παρουσιάζονται απώλειες θερμότητας 25% κατά την εξουδετέρωση των οξέων, να υπολογίσετε τα mol του CaCO_3 που διασπώνται.

Δίνονται οι ενθαλπίες σχηματισμού:

$$\Delta H_f(\text{CaCO}_3(\text{s})) = -12 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \quad \Delta H_f(\text{CaO}(\text{s})) = -635 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \Delta H_f(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

και οι σχετικές ατομικές μάζες $A_r(\text{Ca}) = 40$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$

(μονάδες 7)

ΜΟΝΑΔΕΣ 25



ΘΕΜΑ Δ

1,5 mol C(s) αντιδρούν με $\text{H}_2(\text{g})$ και σχηματίζεται αέριο μείγμα CH_4 και C_2H_2 , ενώ συγχρόνως ελευθερώνονται 18kJ.

A. Αν δίνονται οι ενθαλπίες σχηματισμού: $\Delta H_f(\text{CH}_4(\text{g})) = -80 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$, $\Delta H_f(\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})) = +230 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

να γράψετε τις θερμοχημικές εξισώσεις σχηματισμού του CH_4 και C_2H_2 . (μονάδες 4)

B. Αν για τις δύο αντιδράσεις απαιτούνται 1,8 mol H_2 να υπολογίσετε:

i. την %v/v περιεκτικότητα του αέριου μίγματος που παράγεται. (μονάδες 7)

ii. το ποσοστό μετατροπής του C σε προϊόντα. (μονάδες 7)

Γ. Να γράψετε τη συνολική θερμοχημική εξίσωση μετατροπής του άνθρακα σε $\text{CH}_4(\text{g})$ και $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$. (μονάδες 7)

Οι μετρήσεις έγιναν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

Σας ευχόμαστε καλή επιτυχία!



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

Κεφάλαιο 3^ο

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στη κόλλα σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα της επιλογής που αντιστοιχεί στη σωστή συμπλήρωσή της.

A1. Έστω η αντίδραση: $\text{O}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$. Η στιγμιαία ταχύτητα εκφράζεται από τη σχέση:

α. $v = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[\text{O}_3]}{\Delta t}$

β. $v = -\frac{\Delta[\text{NO}]}{\Delta t}$

γ. $v = -\frac{d[\text{NO}]}{dt}$

δ. $v = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[\text{O}_3]}{\Delta t}$

5 ΜΟΝΑΔΕΣ

A2. Σε μία καταλυόμενη αντίδραση ισχύει ότι:

- α. ο καταλύτης και τα προϊόντα είναι στην ίδια φάση
- β. η ενέργεια του Ενεργοποιημένου Συμπλόκου μειώνεται
- γ. αλλάζει η τιμή της μεταβολής της ενθαλπίας της αντίδρασης
- δ. αυξάνεται η ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων

5 ΜΟΝΑΔΕΣ

A3. Για τη πολύπλοκη αντίδραση $2\text{A}_{(\text{s})} + \text{B}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{Γ}_{(\text{g})}$, ο νόμος ταχύτητας θα μπορούσε να είναι:

α. $v = k \cdot [\text{A}]^2$

β. $v = k \cdot [\text{B}_2]^{3/2}$

γ. $v = k \cdot [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}_2]$

δ. $v = k \cdot [\text{A}] \cdot [\text{B}_2]$

5 ΜΟΝΑΔΕΣ



A4. Για την απλή αντίδραση $A_{(s)} + 2B_{(g)} \rightarrow \Gamma_{(g)}$ με σταθερά ταχύτητας k , ο ρυθμός παραγωγής του προϊόντος μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή εκφράζεται από τη σχέση:

α. $v_r = -\frac{1}{2} \frac{d[B_2]}{dt} = k \cdot [B]$

β. $v_r = -\frac{1}{2} \frac{d[B]}{dt} = k \cdot [B]^2$

γ. $v_r = -\frac{d[B]}{dt} = 2 \cdot k \cdot [B]$

δ. $v_r = \frac{1}{2} \frac{d[B]}{dt} = k \cdot [B]$

5 ΜΟΝΑΔΕΣ

A5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες

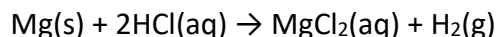
- α. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει τη σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης ανεξαρτήτως αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.
- β. Το ενδιάμεσο προϊόν είναι λιγότερο σταθερό (υψηλότερα ενεργειακά) από τη μεταβατική κατάσταση από την οποία προκύπτει.
- γ. Σύμφωνα με τη θεωρία των ενδιάμεσων προϊόντων ο καταλύτης σχηματίζει ένα ενδιάμεσο προϊόν με το/α αντιδρών/τα και σε κάποιο επόμενο στάδιο αναγεννάται.
- δ. Σε μία αντίδραση μηδενικής τάξης οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας k είναι s^{-1} .
- ε. Στην αντίδραση $2AB_{(g)} \rightarrow A_{2(g)} + B_{2(g)}$ η αύξηση του όγκου του δοχείου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία δεν επηρεάζει τη ταχύτητα της αντίδρασης.

5 ΜΟΝΑΔΕΣ



ΘΕΜΑ Β

B1. 1,2g στερεού Mg ($A_{r(\text{Mg})} = 24$) προστίθεται σε 200mL υδατικού διαλύματος HCl 1M και θερμοκρασίας 25° C οπότε πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση:



Ποια από τις επόμενες μεταβολές μειώνει οπωσδήποτε την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης και ταυτόχρονα αυξάνει τον όγκο του παραγόμενου H_2 ;

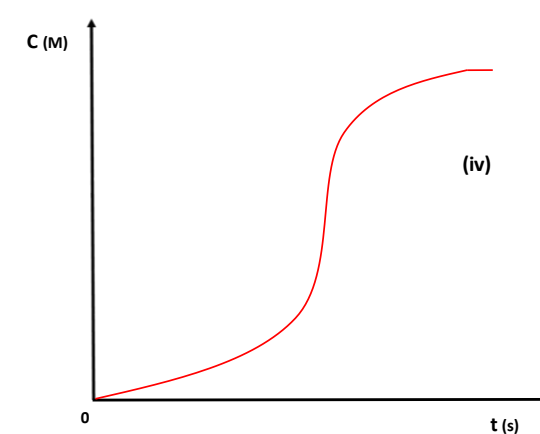
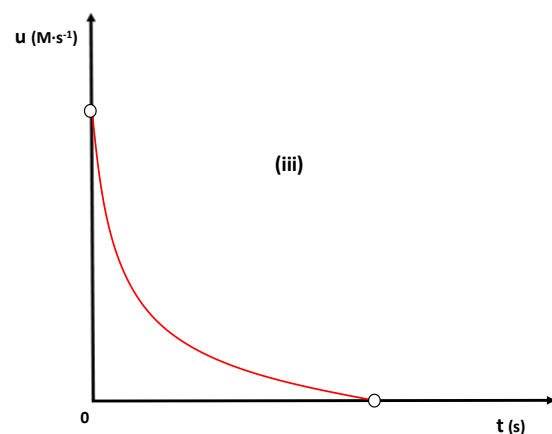
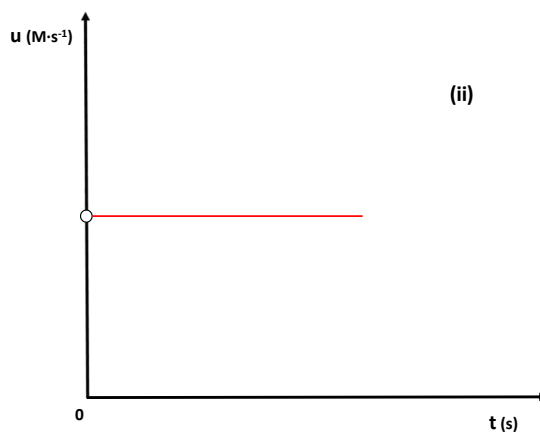
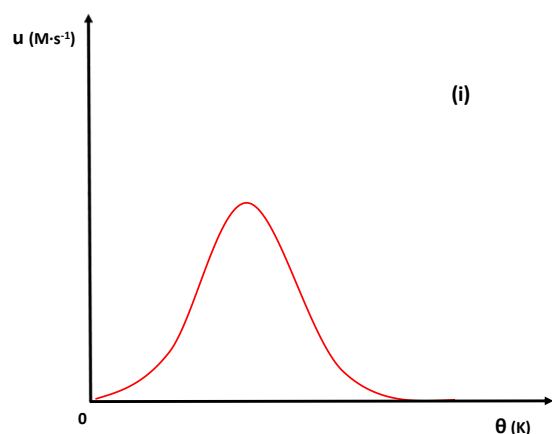
- α. ίσος όγκος νερού προστίθεται στο διάλυμα του HCl πριν την προσθήκη του Mg
- β. διπλάσια ποσότητα Mg ίδιας διαμέτρου κόκκων προστίθεται σε 400mL υδατικού διαλύματος HCl 0,5M αντί των αρχικών πειραματικών συνθηκών
- γ. διπλάσια ποσότητα Mg μικρότερων κόκκων προστίθεται σε 400mL υδατικού διαλύματος HCl 0,5M αντί των αρχικών πειραματικών συνθηκών
- δ. 400mL υδατικού διαλύματος HCl 1M ψύχονται στους 15° C και στην συνέχεια προσθέτουμε 1,2g στερεού Mg ίδιων κόκκων.

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας και να εξηγήσετε γιατί απορρίψατε τις άλλες περιπτώσεις.

15 ΜΟΝΑΔΕΣ

B2. Να αντιστοιχίσετε τα παρακάτω διαγράμματα (i) – (iv) με τις περιπτώσεις των αντιδράσεων:

- α. αντίδραση μηδενικής τάξης
- β. αντίδραση πρώτης τάξης
- γ. αυτοκατάλυση
- δ. ενζυμικά καταλυόμενη αντίδραση



10 ΜΟΝΑΔΕΣ

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Κατά την μελέτη της κινητικής της αντίδρασης $2A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g)$ προέκυψαν τα πειραματικά δεδομένα που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πείραμα	$[A]_{\text{αρχ.}} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$[B]_{\text{αρχ.}} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$v_{\text{αρχ.}} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
1	$4 \cdot 10^{-2}$	10^{-2}	$6.4 \cdot 10^{-3}$
2	$8 \cdot 10^{-2}$	10^{-2}	$25.6 \cdot 10^{-3}$
3	$4 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$3.2 \cdot 10^{-3}$



- α. Να γράψετε τον νόμο της ταχύτητας. (4 μονάδες).
- β. Να υπολογίσετε την αριθμητική τιμή και τις μονάδες μέτρησης της σταθεράς ταχύτητας. (3 μονάδες)

7 ΜΟΝΑΔΕΣ

Γ2. Δίνεται η απλή αντίδραση $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, $\Delta H > 0$ (1)

Σε δοχείο σταθερού όγκου 2L εισάγουμε 400g CaCO_3 και θερμαίνουμε στους $\theta^\circ\text{C}$ οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση (1). Στα πρώτα 4min η μάζα των στερεών βρέθηκε ίση με 312g.

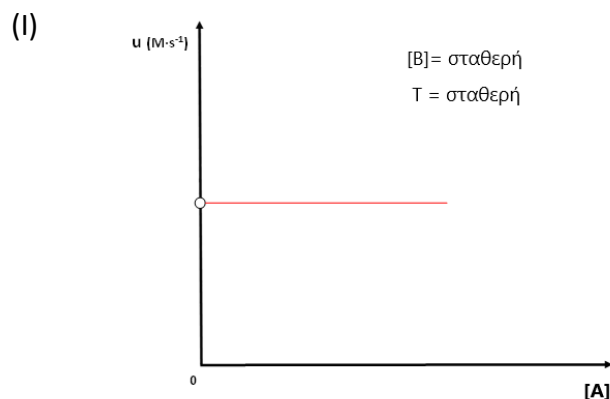
- α. Να βρείτε την τιμή και τις μονάδες μέτρησης της σταθεράς ταχύτητας k της αντίδρασης. (8 μονάδες)
- β. Να βρεθεί ο χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης. (6 μονάδες)
- γ. Αν από $t_0 = 0$ έως $t_1 = 4\text{min}$ απορροφάται ποσό θερμότητας x kJ ενώ από $t_1 = 4\text{min}$ έως την ολοκλήρωση της αντίδρασης απορροφάται ποσό θερμότητας y kJ, να συγκρίνετε τι τιμές x, y . (4 μονάδες)

Δίνονται : $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{Ca}) = 40$

18 ΜΟΝΑΔΕΣ

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται η αντίδραση $\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Γ}(\text{g})$ (1). Από την μελέτη της κινητικής της αντίδρασης προέκυψαν τα παρακάτω:





(II) Η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης (1) έχει τιμή $k = 0,4 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

- α. Να γράψετε τον νόμο της ταχύτητας. (6 μονάδες)
- β. Να προτείνετε έναν πιθανό μηχανισμό δύο σταδίων για την αντίδραση (1). (4 μονάδες)
- γ. Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται η αρχική ταχύτητα και η τιμή της σταθεράς ταχύτητας k της αντίδρασης, αν γίνουν οι παρακάτω μεταβολές στις αρχικές πειραματικές συνθήκες:
 - i. Αν διπλασιάσουμε την $[A]$.
 - ii. Αν υποδιπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου.
 - iii. Αν αυξήσουμε την θερμοκρασία

(6 μονάδες)

- δ. Σε δοχείο όγκου 2L τοποθετούμε 0,6 mol A και 0,8 mol B και πραγματοποιείται η αντίδραση (1). Τη χρονική στιγμή $t = 10\text{s}$ η ταχύτητα κατανάλωσης του Γ είναι $8 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$. Να βρεθεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα 0 - 10s. (9 μονάδες)

25 ΜΟΝΑΔΕΣ



Γραπτή Αξιολόγηση στο 4^ο Κεφάλαιο

Χημική Ισορροπία

ΘΕΜΑ Α

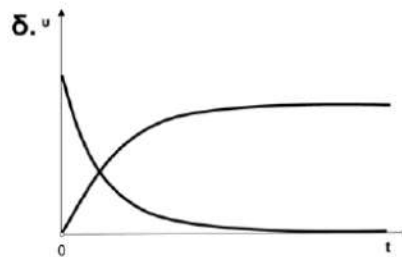
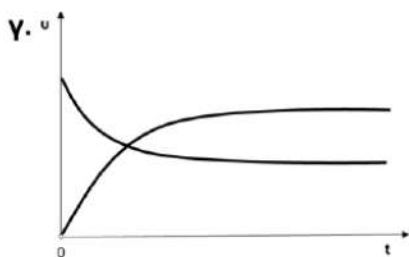
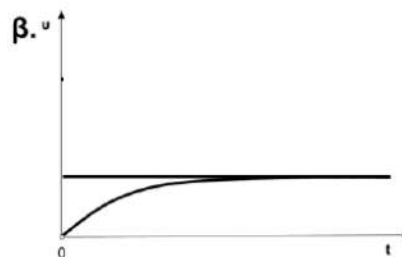
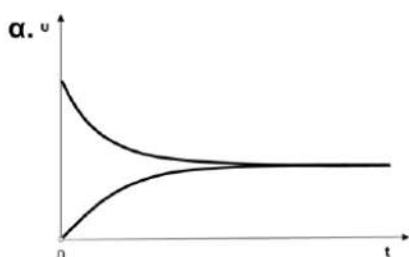
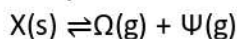
Να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα της επιλογής που αντιστοιχεί στη σωστή συμπλήρωσή της.

A1. Η απόδοση της αντίδρασης που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση,
 $\text{RCOOH}(\ell) + \text{ROH}(\ell) \rightleftharpoons \text{RCOOR}(\ell) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$, $\Delta H \approx 0$ μπορεί να αυξηθεί:

- α. με μείωση της θερμοκρασίας
- β. με ελάττωση του όγκου του δοχείου
- γ. με προσθήκη καταλύτη
- δ. με χρήση αφυδατικού

5 ΜΟΝΑΔΕΣ

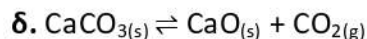
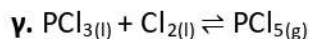
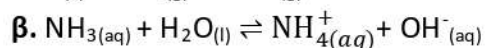
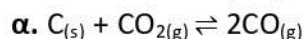
A2. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα $u=f(t)$ απεικονίζει ορθότερα τη μεταβολή των ταχυτήτων των δυο αντίθετων απλών αντιδράσεων που περιγράφονται από τη χημική εξίσωση:



5 ΜΟΝΑΔΕΣ

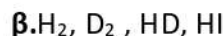
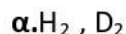


A3. Ποια από τις παρακάτω ισορροπίες είναι ομογενής;



5 ΜΟΝΑΔΕΣ

A4. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$. Ένα ισότοπο του 1H είναι το 2_1H . Το 2_1H μπορεί να συμβολιστεί D (δευτέριο). Στο δοχείο προστίθεται $D_2(g)$, το οποίο έχει ανάλογες χημικές ιδιότητες με το συνηθισμένο υδρογόνο. Μετά από αρκετό χρονικό διάστημα το υδρογόνο θα βρίσκεται με τη μορφή:



5 ΜΟΝΑΔΕΣ

A5. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία η γραμμομορική σύσταση των αερίων:

α. δεν θα μεταβληθεί.

β. θα αυξηθεί.

γ. εξαρτάται από την απόδοση της αντίδρασης.

δ. θα μειωθεί.

5 ΜΟΝΑΔΕΣ

25 ΜΟΝΑΔΕΣ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Υπό σταθερή θερμοκρασία διοχετεύουμε ποσότητα PCl_5 (g). Η απόδοση της αντίδρασης:

α. μειώνεται

β. αυξάνεται

γ. τα δεδομένα δεν επαρκούν για να προβλέψουμε πώς θα μεταβληθεί

δ. παραμένει σταθερή

Επιλέξτε την σωστή απάντηση

1 ΜΟΝΑΔΑ

Αιτιολογείστε την απάντησή σας

5 ΜΟΝΑΔΕΣ

B2. Έστω η αμφίδρομη αντίδραση: $\Gamma(\text{g}) \rightleftharpoons 2\Delta(\text{g})$, απλή και προς τις δύο κατευθύνσεις. Να εξηγήσετε προς τα που θα μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας αν διπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία, χρησιμοποιώντας:

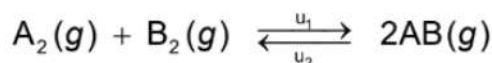
i. την αρχή Le Chatelier

ii. τον νόμο ταχύτητας

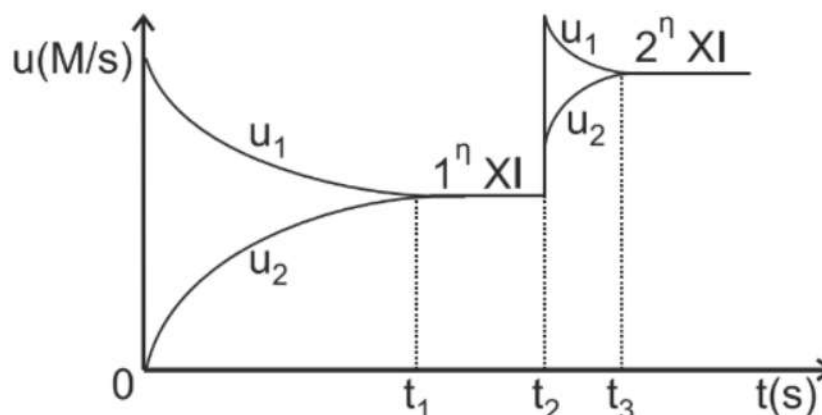
iii. το πηλίκο αντίδρασης

6 ΜΟΝΑΔΕΣ

B3. Σε δοχείο όγκου V εισάγεται μείγμα $\text{A}_2(\text{g})$ και $\text{B}_2(\text{g})$. Τη χρονική στιγμή t_1 αποκαθίσταται η πρώτη χημική ισορροπία (1η ΧΙ) που παριστάνεται από τη χημική εξίσωση:



Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνονται οι μεταβολές των ταχυτήτων u_1 και u_2 σε συνάρτηση με το χρόνο.





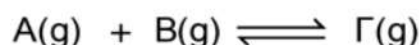
Τη χρονική στιγμή t_2 μεταβάλλεται ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της ΧΙ (1η ΧΙ) και αποκαθίσταται νέα ΧΙ (2η ΧΙ) τη χρονική στιγμή t_3 . Οι σταθερές της 1ης ΧΙ και της 2ης ΧΙ διαφέρουν μεταξύ τους.

α. Να βρείτε ποιος είναι ο παράγοντας που μεταβλήθηκε τη χρονική στιγμή t_2 (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)

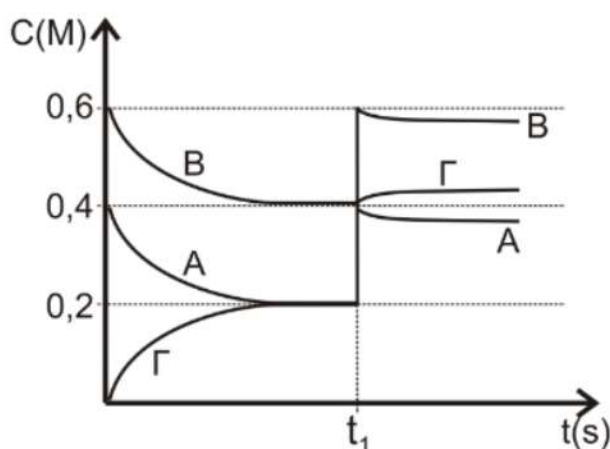
β. Να προσδιορίσετε αν η προς τα δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)

6 ΜΟΝΑΔΕΣ

B4. Σε κενό δοχείο όγκου V εισάγονται τη στιγμή t_0 ποσότητες των A και B , οι οποίες αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Τα διαγράμματα συγκέντρωσης-χρόνου για όλα τα συστατικά της αντίδρασης δίνονται στο ακόλουθο σχήμα:



Τη στιγμή t_1 η μεταβολή που προκλήθηκε στο δοχείο είναι :

i. αύξηση του όγκου του.

ii. μείωση του όγκου του.



iii. ταυτόχρονη προσθήκη ποσοτήτων και των τριών συστατικών της αντίδρασης.

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μονάδες 2)

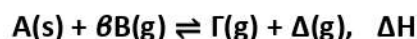
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 5)

7 ΜΟΝΑΔΕΣ

25 ΜΟΝΑΔΕΣ

ΘΕΜΑ Γ

Σε δοχείο όγκου 12 L που περιέχει 8 mol A διοχετεύονται 12 mol αερίου B. Το μείγμα θερμαίνεται στους θ °C και πραγματοποιείται η χημική αντίδραση, υπό σταθερό όγκο, η οποία καταλήγει σε χημική ισορροπία (Χ.Ι. 1) σύμφωνα με την εξίσωση:



Η απόδοση της αντίδρασης είναι 75% και η σταθερά χημικής ισορροπίας είναι $K_c = x$ M στους θ °C. Η ενέργεια ενεργοποίησης της προς τα δεξιά αντίδρασης είναι 320 kJ και της προς τα αριστερά 60 kJ.

i. Να δείξετε ότι $\theta = 1$. (Μονάδες 3)

ii. Να προσδιορίσετε τη σύσταση του όλων των ουσιών στη Χ.Ι. 1, σε mol. (Μονάδες 2)

iii. Να υπολογίσετε την τιμή x της σταθεράς χημικής ισορροπίας K_c στους θ °C. (Μονάδες 2)

iv. Αν η αντίδραση είναι απλή και προς τις δύο κατευθύνσεις, να προσδιορίσετε την τιμή του λόγου $\frac{k_2}{k_1}$ στους θ °C. (Μονάδες 3)

v. Να υπολογίσετε το ποσοστό μεταβολής της αρχικής ταχύτητάς u_1 από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας Χ.Ι.1. (Μονάδες 3)

vi. Να εξηγήσετε αν εκλύεται ή απορροφάται θερμότητα και να προσδιορίσετε την τιμή της από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της Χ.Ι.1. (Μονάδες 3)



Στη Χ.Ι.1 προστίθενται 4 mol A και ταυτόχρονα μεταβάλλεται ο όγκος του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία $\theta^{\circ}\text{C}$. Η νέα απόδοση από την αρχική κατάσταση μέχρι τη Χ.Ι. 2 είναι $\alpha = \frac{2}{3}$.

vii. Να εξηγήσετε πώς μεταβλήθηκε ο όγκος του δοχείου. (Μονάδες 5)

viii. Να υπολογίσετε τη μεταβολή του όγκου του δοχείου. (Μονάδες 4)

25 ΜΟΝΑΔΕΣ

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε κλειστό δοχείο που περιέχει νερό διαλύονται 0,6 mol καλαμοσάκχαρου (ή κοινώς ζάχαρης) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, οπότε προκύπτει διάλυμα Α όγκου 1 L. Το καλαμοσάκχαρο υδρολύεται σύμφωνα με την εξίσωση:



ζάχαρη

γλυκόζη

φρουκτόζη

Διάλυμα καλαμοσακχάρου για να υδρολυθεί πρέπει να θερμανθεί για πολύ χρόνο, ενώ παρουσία ελάχιστης ποσότητας οξέος η υδρόλυση πραγματοποιείται σε λίγα λεπτά.

α. Να εξηγήσετε τις παραπάνω πειραματικές παρατηρήσεις. (Μονάδες 3)

Το μοριακό διάλυμα 1 L που προκύπτει έχει ωσμωτική πίεση $\Pi = 11,48 \text{ atm}$ στους 77°C .

β. Να υπολογίσετε τον βαθμό υδρόλυσης της ζάχαρης. (Μονάδες 2)

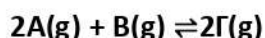
Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία προσθέτουμε πενταπλάσια ποσότητα διαλύτη, οπότε προκύπτει διάλυμα Β όγκου V L.

γ. Αν η νέα απόδοση είναι 50% να υπολογίσετε την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Β στη νέα θέση χημικής ισορροπίας. (Μονάδες 4)

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

9 ΜΟΝΑΔΕΣ

Δ2. Σε δοχείο όγκου 10 L εισάγονται ορισμένες ποσότητες των ουσιών A(g) και B(g), οι οποίες αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



και καταλήγουν σε χημική ισορροπία, Χ.Ι. 1 στους 1000 K, υπό σταθερό όγκο.

Η σύσταση της Χ.Ι.1 είναι 4 mol A, 1 mol B και 4 mol Γ στους 1000 K.



A. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c στους 1000 K. (Μονάδες 4)

Το μείγμα ισορροπίας Χ.Ι. 1 ψύχεται στους 500 K, (χωρίς μεταβολή όγκου), και η ολική πίεση που ασκείται στο δοχείο στη Χ.Ι. 2 είναι 41 atm.

B. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση σχηματισμού του Γ είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη. (Μονάδες 3)

Γ. Να υπολογίσετε τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c στους 500 K. (Μονάδες 2)

Δ. Την απόδοση της αντίδρασης από την αρχική κατάσταση μέχρι τη Χ.Ι. 2. (Μονάδες 3)

Στο μείγμα της Χ.Ι. 1 προσθέτουμε 1 mol B και αυξάνουμε τον όγκο κατά 50% σε σχέση με τον αρχικό, στους 1000 K (σταθερή θερμοκρασία).

Ε. Να εξηγήσετε αν εκλύεται ή απορροφάται θερμότητα μέχρι να σταθεροποιηθεί εκ νέου η πίεση. (Μονάδες 4)

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

16 ΜΟΝΑΔΕΣ

25 ΜΟΝΑΔΕΣ

Σας ευχόμαστε καλή επιτυχία!





1ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ – ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ - ΩΣΜΩΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ - ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ - ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Η πρότυπη κατάσταση μιας καθαρής ουσίας είναι η πιο σταθερή μορφή της σε

α. πίεση 1 atm και συγκέντρωση 1 M.

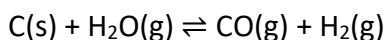
β. θερμοκρασία 298 K και συγκέντρωση 1 M.

γ. θερμοκρασία 298 K και πίεση 1 atm.

δ. θερμοκρασία 273 K και πίεση 1 atm.

Μονάδες 5

Α2. Σε δοχείο εισάγονται ποσότητες C και υδρατμών και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία



Η αύξηση της πίεσης υπό σταθερή θερμοκρασία

α. αυξάνει την συγκέντρωση του CO

β. αυξάνει την απόδοση της αντίδρασης

γ. μειώνει την απόδοση της αντίδρασης

δ. πιθανόν να μειώνει την απόδοση της αντίδρασης

Μονάδες 5

Α3. Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει στο τροχιακό $3p_x$ μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών:

α. (2, 0, 0, +1/2)

β. (3, 1, -1, -1/2)

γ. (3, 1, 1, -1/2)

δ. (3, 1, 0, -1/2)

Μονάδες 5



A4. Στο μόριο του $\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\text{C}}=\overset{3}{\text{CH}_2}$ ο δεσμός σίγμα (σ) μεταξύ των ατόμων του άνθρακα C (1) και του C(2) προκύπτει με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:

α. $sp^3 - sp^3$

β. $sp - sp$

γ. $sp^2 - sp$

δ. $sp^2 - sp^2$

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.

α. Η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του NO_2 έχει αρνητική τιμή.

β. Το BF_3 διαλύεται εύκολα στο εξάνιο. Δίνεται ${}_5\text{B}$, ${}_9\text{F}$.

γ. Η ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p \frac{2}{x} p \frac{1}{y}$ παραβιάζει τον κανόνα του Hund.

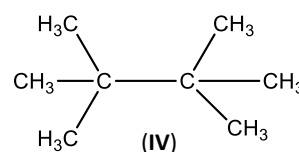
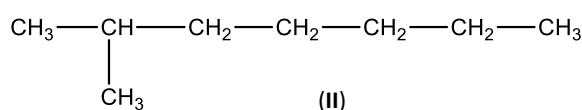
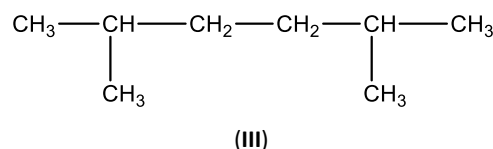
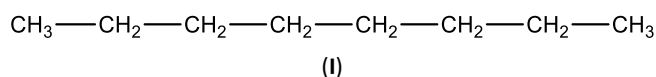
δ. Η ταχύτητα της αντίδρασης της οποίας δεν γνωρίζουμε την στοιχειομετρία μπορεί να υπολογιστεί από την καμπύλη αντίδρασης ενός από τα αντιδρώντα της.

ε. Όταν η σταθερά ισορροπίας K_c μίας αντίδρασης είναι ίση με την μονάδα, η αντίδραση είναι μονόδρομη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα ακόλουθα ισομερή οκτάνια:



Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα αναπαριστά καλύτερα τα πειραματικά δεδομένα αναφορικά με το σημείο ζέσεως (Σ.Ζ.) των ισομερών οκτανίων; (μονάδα 1). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

B3. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία :



για την οποία γνωρίζουμε ότι $K_{\text{c}(800\text{K})} = 0.38 \text{ M}$ και $K_{\text{c}(1000\text{K})} = 10^{-3} \text{ M}$

Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

α. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την απόδοση της αντίδρασης (ο όγκος του δοχείου παραμένει σταθερός).

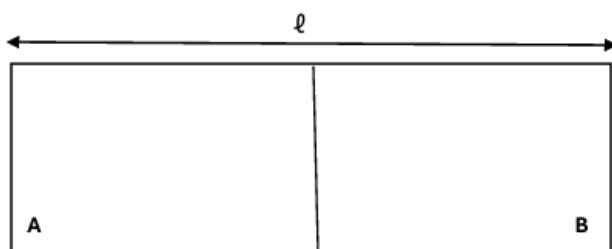
β. Με αύξηση της πίεσης, μεταβάλλοντας τον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία, η συγκέντρωση του O_2 μειώνεται.

γ. Η προσθήκη αέρα (20%v/v O_2 , 80%v/v N_2) στο δοχείο, υπό σταθερό όγκο και θερμοκρασία, έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης όλων των ουσιών της χημικής ισορροπίας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο του σχήματος έχει μήκος ℓ και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη με κινητή ημιπερατή μεμβράνη. Το 1^ο μέρος γεμίζεται με μοριακό διάλυμα γλυκόζης $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (διάλυμα Α) συγκέντρωσης $C \text{ M}$ και το 2^ο μέρος με διάλυμα άλατος MBr_x ίδιας συγκέντρωσης (διάλυμα Β). Αποδεσμεύουμε την μεμβράνη, η οποία μετακινείται κατά $\frac{\ell}{4}$.



Σε όλο το δοχείο η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή.

α. Προς ποια κατεύθυνση κινείται η μεμβράνη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

β. Να υπολογίσετε το x . (μονάδες 3)

Μονάδες 5

Γ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 2\text{L}$ που περιέχει $2 \text{ mol B}_2(\text{g})$ προσθέτουμε ποσότητα $\text{A}_2(\text{g})$ και πραγματοποιείται η αντίδραση (1).



Η αντίδραση ολοκληρώνεται σε 100s, απελευθερώνοντας θερμότητα 54kJ.

I) Να υπολογίσετε τα mol του A_2 που προσθέσαμε στο δοχείο. (μονάδες 3)

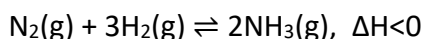
II) Την χρονική στιγμή $t = 50\text{s}$, βρέθηκε ότι τα mol του AB_3 που υπάρχουν στο δοχείο είναι τετραπλάσια των mol του A_2 . Αν γνωρίζετε ότι για τις συνθήκες του πειράματος η αντίδραση ακολουθεί τον νόμο $v = k \cdot [\text{A}_2]$, να βρείτε:



- α. την μέση ταχύτητα παραγωγής του AB_3 για το χρονικό διάστημα 50 έως 100s. (μονάδες 3)
β. το μέσο ρυθμό παραγωγής θερμότητας για το χρονικό διάστημα 50 έως 100s. (μονάδες 3)
γ. το ποσοστό μεταβολής της αρχικής ταχύτητας την χρονική στιγμή $t = 50s$. (μονάδες 3)

Μονάδες 12

Γ3. Σε κλειστό δοχείο όγκου 2 L εισάγονται 4 mol N_2 και 10 mol H_2 , οπότε σε θερμοκρασία T, αποκαθίσταται η παρακάτω ισορροπία:



Όταν πλέον δεν παρατηρείται θερμική μεταβολή το δοχείο περιέχει 12,5 % v/v N_2 .

Να υπολογίσετε:

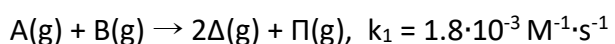
- α. Την απόδοση της αντίδρασης σχηματισμού της NH_3 . (μονάδες 3)
β. Τη σταθερά της χημικής ισορροπίας σε θερμοκρασία T. (μονάδες 3)
γ. Να εξηγήσετε γιατί κατά την βιομηχανική παρασκευή της NH_3 προτιμώνται ως συνθήκες υψηλή πίεση και υψηλή θερμοκρασία. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

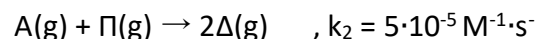
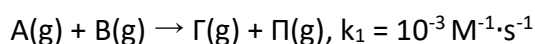
Δ1. Γνωρίζουμε ότι για την αντίδραση $2A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g) + 2\Delta(g)$ η έκφραση του νόμου της ταχύτητας είναι $v = k \cdot [A] \cdot [B]$. Ποιος από τους παρακάτω προτεινόμενους μηχανισμούς είναι συνεπής με τον νόμο αυτόν; Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μηχανισμός I

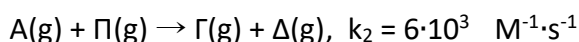
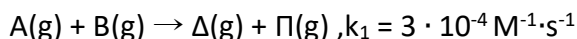


1

Μηχανισμός II



Μηχανισμός III



Μονάδες 4

Δ2. Ι) Να βρεθεί ο μοριακός τύπος ενός αλκανίου (A) αν έχετε τις εξής πληροφορίες:

- Πρότυπη ενθαλπία καύσης του αλκανίου (A): $\Delta H_c^0 = -2936 \frac{kJ}{mol}$
- Πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του αλκανίου (A): $\Delta H_f^0 = -600 \frac{kJ}{mol}$



- Πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του CO_2 : $\Delta H_f^0 = -376 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- Πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του H_2O : $\Delta H_f^0 = -276 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

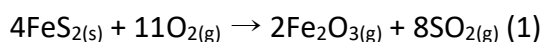
(μονάδες 4)

II) Όταν μείγμα Cl_2 και αλκανίου (Α) εκτεθεί σε διάχυτο ηλιακό φως πραγματοποιούνται αλυσιδωτές αντιδράσεις χλωρίωσης και προκύπτει μείγμα χλωροπαραγώγων. Όταν το μείγμα δεν εκτεθεί στο ηλιακό φως, δεν παρατηρείται καμία αντίδραση. Να εξηγήσετε τον ρόλο του φωτός στην χλωρίωση του μεθανίου. Δεν απαιτείται η γραφή των χημικών αντιδράσεων ούτε ο αναλυτικός μηχανισμός τους.

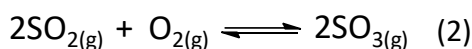
(μονάδες 2)

Μονάδες 6

Δ3. 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 4)
- ii) Την περιεκτικότητα % w/w σε FeS_2 του κοιτάσματος γαιάνθρακα. (μονάδες 4)

Δίνονται: Ar: Fe = 56, S = 32.

Μονάδες 8

Δ4. Η K_c της $\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightleftharpoons \text{Γ}_{(g)} + \text{Δ}_{(g)}$ ισούται με 4. Σε κενό δοχείο βάζουμε 2 mol Α. Πόσα mol από το Β πρέπει να βάλουμε για να αντιδράσουν τα σώματα με απόδοση 80%;

Μονάδες 7

ΤΕΛΟΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

