

Όνομα:

Επώνυμο:

Εξεταζόμενο Μάθημα: Χημεία Γ' Λυκείου Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών

Ύλη Διαγωνίσματος: Περιοδικός Πίνακας- Υβριδισμός – Διαμοριακές Δυνάμεις-
Ωσμωση – Θερμοχημεία – Χημική Κινητική

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Κακαρώνη Ε. Φωτεινή

Αξιολόγηση :

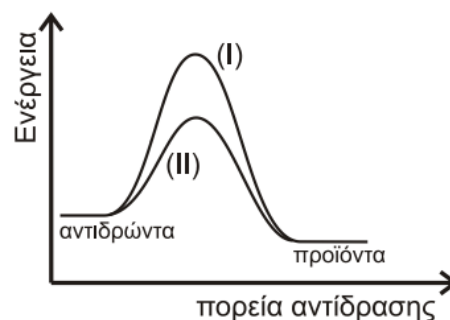
ΘΕΜΑ Α

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. Ενδόθερμη αντίδραση είναι η:

- i $\text{C(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
- ii $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- iii $\text{Mg(g)} \rightarrow \text{Mg}^+(\text{g}) + \text{e}^-$
- iv $\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

A2. Δίνονται τα διαγράμματα (I) και (II), τα οποία αποδίδουν τις δύο πορείες της ίδιας αντίδρασης, που πραγματοποιείται κατά την επεξεργασία των καυσαερίων ενός αυτοκινήτου. Αν το σύστημα ακολουθεί την πορεία (II) και προστεθεί σε αυτό μια από τις πιο κάτω ουσίες, τότε ακολουθεί την πορεία (I). Η ουσία αυτή μπορεί να είναι:

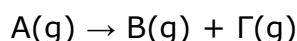


- i καταλύτης.
- ii οξυγόνο.
- iii ένζυμο.
- iv δηλητήριο καταλύτη.

A3. Η χημική αντίδραση $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$ είναι πολύ αργή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, διότι:

- i Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι αρνητική.
- ii Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι θετική.
- iii Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μεγάλη.
- iv Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μικρή.

A4. Αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C , θεωρούμε ότι διπλασιάζει την ταχύτητα της αντίδρασης με χημική εξίσωση:



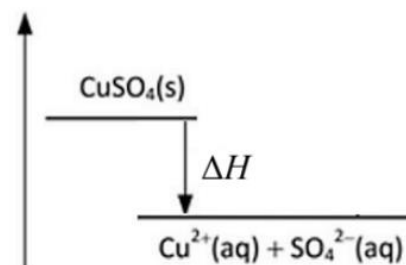
Αν σε θερμοκρασία 10°C η αρχική ταχύτητα είναι u , σε θερμοκρασία 50°C και για ίση συγκέντρωση του A, η αρχική ταχύτητα θα είναι:

- i 8υ
- ii 4υ
- iii 16υ
- iv 32υ

A5. Το $\text{CuSO}_4(\text{s})$ είναι λευκό στερεό, πολύ διαλυτό στο νερό. Ποσότητα $\text{CuSO}_4(\text{s})$ διαλύεται στο νερό στους 25°C και διίστανται στα ιόντα του. Η μεταβολή της ενθαλπίας για τη διαδικασία αυτή εμφανίζεται δίπλα. Τι θα συμβεί κατά την παραπάνω μετατροπής (διάλυση);

- A) Το διάλυμα $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ θα είναι μπλε με $\theta < 25^\circ\text{C}$
- B) Το διάλυμα $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ θα είναι διαυγές με $\theta < 25^\circ\text{C}$
- Γ) Το διάλυμα $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ θα έχει μπλε χρώμα με $\theta > 25^\circ\text{C}$
- Δ) Το διάλυμα $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ θα είναι διαυγές και με $\theta > 25^\circ\text{C}$

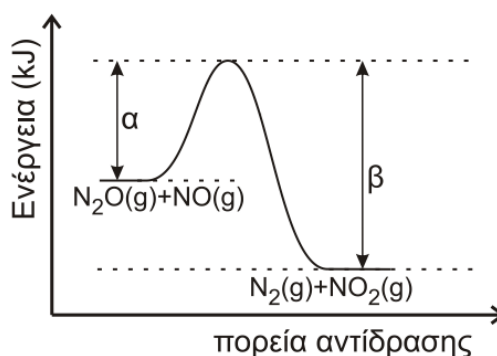
Τα ιόντα $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ έχουν μπλε χρώμα.



Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Για την αντίδραση $\text{N}_2\text{O} + \text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{NO}_2$ η ενέργεια του συστήματος αντιδρώντων και προϊόντων απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



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 $\beta=348 \text{ kJ}$,

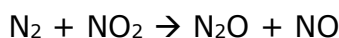
i) να υπολογίσετε το ΔH της αντίδρασης.

Μονάδες 1

ii) ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης;

Μονάδες 1

iii) ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης



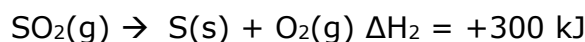
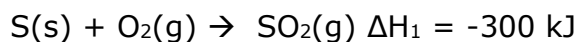
Μονάδες 1

B2. Να αιτιολογήσετε εάν ισχύουν ή όχι ισχύουν οι παρακάτω προτάσεις:

- I. Σε μία φιάλη περιέχεται υδατικό διάλυμα ζάχαρης και σε άλλη φιάλη περιέχεται υδατικό διάλυμα NaCl της ίδιας συγκέντρωσης και στην ίδια θερμοκρασία. Αν μετρήσουμε την ωσμωτική πίεση των δύο διαλυμάτων θα βρούμε ότι στη φιάλη που περιέχεται NaCl η ωσμωτική πίεση είναι μεγαλύτερη.
- II. Το HCl ($M_r=36,5$) έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από το Cl_2 ($M_r=71$), γιατί οι δυνάμεις διπόλου-διπόλου που ασκούνται μεταξύ των μορίων του HCl είναι ισχυρότερες από τις δυνάμεις διασποράς που ασκούνται μεταξύ των μορίων του Cl_2 .

Μονάδες 5

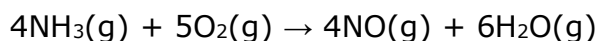
B3. I. Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



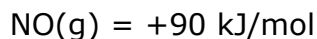
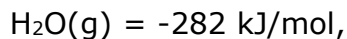
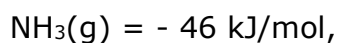
Ποιος νόμος σχετίζεται με την παραπάνω σχέση των ενθαλπιών ΔH_1 και ΔH_2 ; Να διατυπώσετε τον παραπάνω νόμο.

Μονάδες 3

II. Να υπολογίσετε την ΔH° της αντίδρασης:



εάν δίνονται οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού (ΔH_f°):



Μονάδες 3

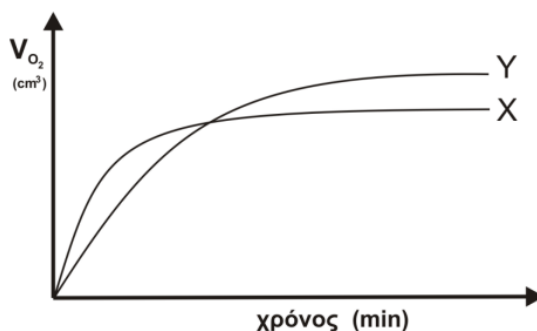
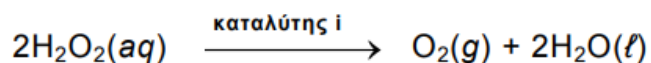
B4. Για τα πέντε πρώτα από τα παρακάτω στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ, στη θεμελιώδη κατάσταση, δίνονται οι πληροφορίες:

- Η εξωτερική στοιβάδα του στοιχείου Α είναι η $M(n=3)$.
- Το στοιχείο Β έχει στην εξωτερική του στοιβάδα την δομή $ns^2 np^6$.
- Τα ηλεκτρόνια στα άτομα του στοιχείου Γ έχουν άθροισμα κβαντικών αριθμών spin ίσον με 1.
- Στα άτομα του στοιχείου Δ υπάρχουν πέντε p ατομικά τροχιακά που περιέχουν ηλεκτρόνια.
- Τα ηλεκτρόνια του στοιχείου Ε έχουν όλα την ίδια ενέργεια. Με βάση τις πληροφορίες αυτές, να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα, αφού πρώτα τον μεταφέρετε στον τετράδιο σας:

Στοιχείο	Ε					
Ατομικός Αριθμός		9	14	16	17	18

Μονάδες 5

B5. 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 Μ σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η αντίδραση είναι:



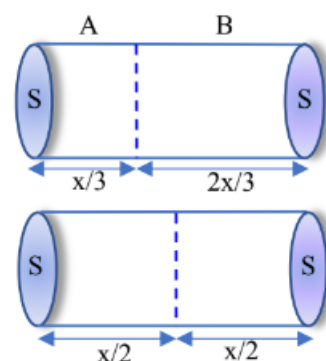
Να εξηγήσετε με ποια από τις παρακάτω μεταβολές παράγεται η καμπύλη Υ.

1. Προσθήκη H_2O .
2. Προσθήκη διαλύματος H_2O_2 0,1M.
3. Χρήση διαφορετικού καταλύτη (καταλύτης ii)
4. Ελάττωση της θερμοκρασίας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. I. Το κυλινδρικό δοχείο του διπλανού σχήματος έχει συνολικό όγκο $V = 30 \text{ L}$ και αποτελείται από τα διαμερίσματα Α και Β τα οποία διαχωρίζονται με κινητή ημιπερατή μεμβράνη. Το διαμέρισμα Α περιέχει διάλυμα γλυκόζης περιεκτικότητας 1,8 % w/v και το διαμέρισμα Β περιέχει διάλυμα φρουκτόζης περιεκτικότητας 1,8 % w/v.



α) Να εξηγήσετε γιατί η μεμβράνη είναι ακίνητη στην θέση που δείχνει το επάνω σχήμα.

Μονάδες 4

β) Πόσα επιπλέον mol γλυκόζης πρέπει να προσθέσουμε στο διαμέρισμα Α ώστε η μεμβράνη να ισορροπήσει τελικά ακριβώς στη μέση του κυλίνδρου (όπως δείχνει το κάτω σχήμα);

Μονάδες 5

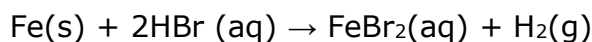
Δίνονται:

- Η προσθήκη της επιπλέον ποσότητας γλυκόζης δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος.
- Όλα τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία.
- Η γλυκόζη και η φρουκτόζη είναι ισομερείς ουσίες με μοριακό τύπο $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
- Η βάση του κυλίνδρου έχει εμβαδόν S (όπως φαίνεται στο σχήμα).
- Σχετικές ατομικές μάζες, $\text{C}:12, \text{H}:1, \text{O}:16$.

II. Στερεό δείγμα γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, $M_r = 180$) περιέχει μικρή ποσότητα υγρασίας (H_2O). Ποσότητα από το δείγμα μάζας 20 g διαλύεται σε νερό σχηματίζοντας διάλυμα όγκου 500 mL με $\Pi = 5,5 \text{ atm}$. Να υπολογιστεί η %w/w περιεκτικότητα του στερεού δείγματος σε γλυκόζη. Δίνεται: $RT = 25 (\text{L} \cdot \text{atm})/\text{mol}$, όπου R η παγκόσμια σταθερά των αερίων και T η απόλυτη θερμοκρασία του διαλύματος.

Μονάδες 5

Γ2. Σε δοχείο προσθέτουμε 200mL διαλύματος 0,2M HBr και 0,56g ρινίσματα Fe, οπότε πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση, σε σταθερή θερμοκρασία:



α. Ποια μεταβολή θα παρατηρηθεί στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης (αύξηση, μείωση, καμία) και στον όγκο του εκλυόμενου αερίου (αύξηση, μείωση, καμία) αν προστεθούν στο δοχείο, αντί των παραπάνω, τα εξής :

i. 200ml διαλύματος 0,1M HBr

ii. 200ml διαλύματος 0,05M HBr

iii. 400ml διαλύματος 0,2M HBr

iv. 0,56g βέργας Fe.

Να μην αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 4

β. Αν η παραπάνω αντίδραση, με το αρχικό διάλυμα HBr, πραγματοποιείται σε ανοιχτό δοχείο σταθερής θερμοκρασίας, να υπολογίσετε τη μεταβολή της μάζας που θα παρατηρηθεί στο δοχείο κατά τη διάρκεια της αντίδρασης. Δίνονται Ar (Fe=56, H=1)

Μονάδες 2

Γ3. Αναμειγνύουμε υδατικό διάλυμα (Α) γλυκόζης $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 3,6%w/v και υδατικό διάλυμα (Β) ζάχαρης ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) 0,6M με αναλογία όγκων 2:1 αντίστοιχα.

α) Ποια είναι η ωσμωτική πίεση του διαλύματος που προκύπτει στους 27 °C;

$M_{\text{γλυκόζης}} = 180$. Δίνεται $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

β) Φέρνουμε σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης το παραπάνω διάλυμα γλυκόζης (Α) με διάλυμα γλυκόζης (Γ) συγκέντρωσης 0,3M. Να εξετάσετε αν θα μεταβληθεί και γιατί η συγκέντρωση των δύο διαλυμάτων. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία στους 27 °C.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε ανοικτό κλίβανο παραγωγής ασβέστη, CaO(s) , εισάγεται ποσότητα $\text{CaCO}_3\text{(s)}$ και πραγματοποιείται η αντίδραση (1):



Σε κάποιο χρονικό διάστημα $\Delta t = 2 \text{ min}$ ο ρυθμός μείωσης της μάζας του κλιβάνου λόγω της έκλυσης του $\text{CO}_2\text{(g)}$ στην ατμόσφαιρα είναι $0,968 \text{ kg} \cdot \text{min}^{-1}$

I. Για το χρονικό διάστημα Δt να υπολογιστούν:

- i. Ο ρυθμός παραγωγής του ασβέστη, CaO(s) , σε $\text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$

Μονάδες 3

- ii. Το ποσό θερμότητας που απορροφάται από την αντίδραση (1).

Μονάδες 3

II. Το ποσό θερμότητας που απαιτείται από την αντίδραση (1) προσφέρεται από την καύση φυσικού αερίου που θα θεωρήσουμε ότι αποτελείται αποκλειστικά από $\text{CH}_4\text{(g)}$. Αν από την αντίδραση (1) παραγωγής του ασβέστη απορροφάται το 80% του παραγόμενου ποσού θερμότητας από την καύση του φυσικού αερίου, να υπολογίσετε:

- i. Την ποσότητα (σε mol) του φυσικού αερίου που κάηκε το χρονικό διάστημα Δt .

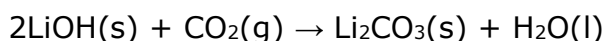
Μονάδες 3

- ii. Τη μάζα του $\text{CO}_2\text{(g)}$ σε kg με την οποία επιβαρύνεται το περιβάλλον από την όλη βιομηχανική δραστηριότητα για το χρονικό διάστημα Δt .

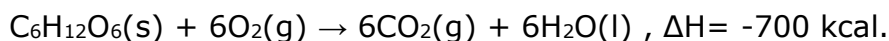
Μονάδες 4

Η ενθαλπία καύσης του $\text{CH}_4\text{(g)}$ είναι ίση με $-900 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Δ2. Σύμφωνα με πληροφορίες της NASA (National Aeronautics and Space Administration) το διαστημικό λεωφορείο χρησιμοποιεί τεχνολογίες που εξασφαλίζουν η ατμόσφαιρα στην καμπίνα των αστροναυτών και η θερμοκρασία να είναι όπως εδώ στη Γη. Ένα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν είναι η απορρόφηση και η απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) που εκπέμπεται από την εκπνοή των αστροναυτών. Η απορρόφηση του διοξειδίου του άνθρακα επιτυγχάνεται με μία χημική αντίδραση χρησιμοποιώντας το υδροξείδιο του λιθίου (LiOH).



Υποθέστε ότι κάθε αστροναύτης χρειάζεται καθημερινά 2800 kcal ενέργειας. Επίσης, υποθέστε ότι αυτή η ενέργεια καθώς και όλο το CO₂ που παράγει ο αστροναύτης, παράγονται στον οργανισμό του αστροναύτη με την καύση μιας ποσότητας γλυκόζης C₆H₁₂O₆, σύμφωνα με την παρακάτω θερμοχημική εξίσωση:



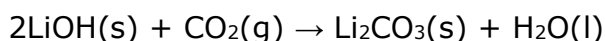
α. Να υπολογίσετε την μάζα της γλυκόζης (Mr=180) που πρέπει να «καίγεται» καθημερινά στον οργανισμό του αστροναύτη.

Μονάδες 3

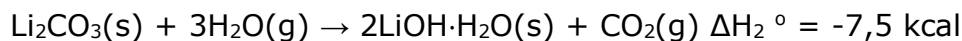
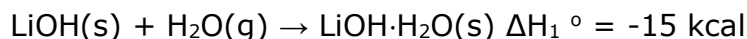
β. Υπολογίστε τα γραμμάρια του LiOH (Mr=24) που απαιτούνται ανά ημέρα για κάθε αστροναύτη.

Μονάδες 2

γ. i. Να βρεθεί η ΔH° της αντίδρασης:



Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



Μονάδες 3

ii. Να υπολογιστεί η θερμότητα που εκλύεται στην καμπίνα του διαστημικού λεωφορείου καθημερινά για κάθε αστροναύτη λόγω της παραπάνω αντίδρασης.

Μονάδες 2

δ. Μερικά από τα πλεονεκτήματα του LiOH, σε σχέση με άλλα υδροξείδια μετάλλων που θα μπορούσαν να απορροφήσουν το CO₂ είναι τα εξής:

i. Είναι λιγότερο εξώθερμη η αντίδραση του LiOH με το CO₂.

ii. Το μέγεθος των κόκκων που έχει το LiOH σαν στερεό είναι σημαντικά μικρότερο σε σχέση με το μέγεθος των κόκκων που είναι δυνατόν να έχουν τα άλλα υδροξείδια των μετάλλων.

Γιατί τα παραπάνω είναι πλεονεκτήματα; Να αναφέρεται ένα λόγο για το καθένα.

Μονάδες 2

Εύχομαι Επιτυχία!!!

Βιβλιογραφία:

- [1] Χημεία Γ' Λυκείου, Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών, Κώστας Σαλτερής, Τεύχος Α.
- [2] Αρχείο ΟΕΦΕ.
- [3] Αρχείο Πανελλαδικών Εξετάσεων.
- [4] Χημεία Γ' Λυκείου Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών, Κονδύλης Παναγιώτης, Λατζώνης Πολυνίκης, Τεύχη Γ1 και Γ3