



**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
Γ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΦΙΛΛΕΝΙΑ ΣΙΔΕΡΗ

2

ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ – ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

Φιλλένια Σιδέρη

Θέμα 1^ο 1.1. Να συμπληρωθεί το ακόλουθο κείμενο με την κατάλληλη λέξη, αριθμό ή τύπο:

A. Ως ενθαλπία (H) ορίζεται το περιεχόμενο ενός υλικού σώματος υπό σταθερή Η μεταβολή της ενθαλπίας σε μία φυσική ή χημική μεταβολή είναι ίση με την που ή κατά την μεταβολή. Εξώθερμες ονομάζονται οι αντιδράσεις οι οποίες πραγματοποιούνται μεθερμότητας προς το Μία αντίδραση είναι εξώθερμη, όταν η ενθαλπία των αντιδρώντων είναι από την ενθαλπία των προϊόντων, οπότε ηενέργειας αποδίδεται στο περιβάλλον σε μορφή Ενδόθερμες ονομάζονται οι αντιδράσεις οι οποίες πραγματοποιούνται με θερμότητας από το περιβάλλον. Μία αντίδραση είναι ενδόθερμη όταν η ενθαλπία των αντιδρώντων είναι από την ενθαλπία των προϊόντων. Το επιπλέον ποσό ενέργειας από το περιβάλλον σε μορφή Αν σε μία αντίδραση η $\Delta H = H_{\dots\dots\dots} - H_{\dots\dots\dots}$ 0, η αντίδραση είναι ενδόθερμη.

Η μεταβολή της ενθαλπίας σε μια αντίδραση εξαρτάται **α.** από την των αντιδρώντων. Για παράδειγμα ο άνθρακας εμφανίζεται σε δύο αλλοτροπικές μορφές, ως γραφίτης και ως διαμάντι. Η ΔH κατά την καύση του άνθρακα είναι διαφορετική για κάθε μορφή, εξαιτίας των διαφορών στην μοριακή δομή και το είδος των δεσμών.



Από τις δύο αυτές εξισώσεις

συμπεραίνουμε ότι κατά την μετατροπή

1 mol $C_{\text{γραφίτη}}$ σε $C_{\text{διαμάντι}}$ ποσότητα θερμότητας ίση με ... kJ.

β. από την των αντιδρώντων και των προϊόντων.

γ. Από τις των Η μεταβολή της ενθαλπίας σε μία αντίδραση είναι των ποσοτήτων με τις οποίες τα λαμβάνουν μέρος στην αντίδραση. Για παράδειγμα κατά την καύση 4 mol $C_{\text{γραφίτη}}$, ποσότητα θερμότητας ίση με kJ

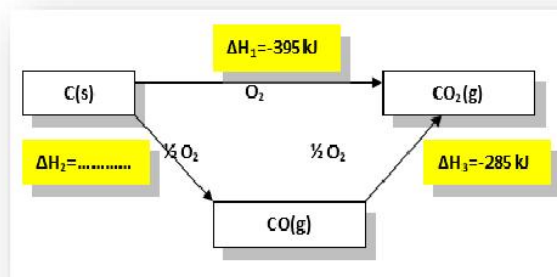
δ. Από τις συνθήκες και στις οποίες πραγματοποιείται η αντίδραση.

B. Οι νόμοι της θερμοχημείας είναι εφαρμογή της αρχής της Σύμφωνα με τον νόμο Lavoisier-Laplace, το ποσό της θερμότητας που ή κατά το σχηματισμό ... mol μιας χημικής ένωσης από τα της είναι με το ποσό της θερμότητας που ή κατά τη διάσπαση ... mol της ίδιας χημικής ένωσης στα της στις συνθήκες. Έτσι για παράδειγμα από την εξίσωση του σχηματισμού του νερού: $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \Delta H = -286 \text{ kJ}$, μπορούμε να υπολογίσουμε ότι κατά την διάσπαση 1 mol $H_2O(l)$ σε H_2 και O_2 η $\Delta H' = \dots$ kJ, καθώς και ότι κατά την διάσπαση 2 mol H_2O θα ποσότητα θερμότητας ίση με Σύμφωνα με τον νόμο Hess το της θερμότητας που ή κατά την πραγματοποίηση μιας χημικής αντίδρασης είναι είτε πραγματοποιηθεί σε ... είτε σε από ένα Ο νόμος του Hess χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της μεταβολής της ενθαλπίας

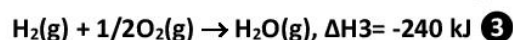
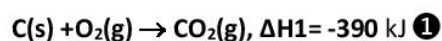
Φιλλένια Σιδέρη

αντιδράσεων που είτε στη φύση, είτε δεν μπορεί να μετρηθεί
.....η ΔΗ τους γιατί είναι πολύ ή πολύ

Το αξίωμα αρχικής και τελικής κατάστασης αποτελεί τη γενίκευση του νόμου του, και αναφέρει ότι η ΔΗ κατά τη μετάβαση ενός συστήματος..... από μια
..... σε μία επίσης
..... κατάσταση είναι από τα
στα οποία πραγματοποιείται αυτή η μεταβολή. Για παράδειγμα, από τον διπλανό θερμοχημικό κύκλο μπορούμε να υπολογίσουμε την ΔΗ₂=



1.2.A. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Να αντιστοιχηθούν οι χημικές εξισώσεις της στήλης Α με τις μεταβολές της ενθαλπίας στην στήλη Β.

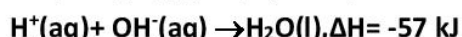
	A	B	
1	$\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO(g)}$	-560 kJ	A1 - B..
2	$\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{H}_2(\text{g})$	+280 kJ	A2 - B..
3	$2\text{CO(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$	+170 kJ	A3 - B..
4	$\text{CO(g)} + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)}$	-130 kJ	A4 - B..
5	$\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO(g)} + 1/2 \text{O}_2(\text{g})$	+130 kJ	A5 - B..

B. Με βάση την προηγούμενη αντιστοίχιση, είναι σωστό ή λάθος ότι όταν διοχετεύονται 0,5 mol υδρατμών σε δοχείο που περιέχει 3,6 g C απορροφάται ποσότητα θερμότητας ίση με 39 kJ; Δίνεται ότι η $A_{r,C}=12$ και η αντίδραση πρέπει να θεωρηθεί ποσοτική.

.....
.....

1.3. Να χαρακτηριστούν οι ακόλουθες προτάσεις ως ορθές ή λανθασμένες και να αιτιολογηθεί η επιλογή σας:

A. Η εξουδετέρωση ενός ισχυρού μονοπρωτικού οξέος από μια ισχυρή μονοπρωτική βάση αναπαρίσταται από την θερμοχημική εξίσωση:



Επομένως, η αντίδραση: $2\text{HCl(aq)} + \text{Ca(OH)}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$, έχει ΔΗ ίση με -114 kJ.

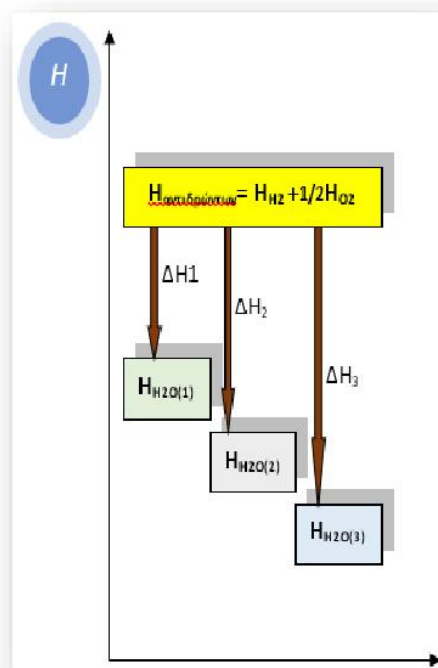
.....
.....

Φιλλένια Σιδέρη

Β. Όταν τα αντιδρώντα έχουν χαμηλότερη τιμή ενθαλπίας από τα προϊόντα, η αντίδραση είναι εξώθερμη.....

Γ. Όσο μεγαλύτερη ενέργεια ενεργοποίησης έχει μία αντίδραση, τόσο μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας απορροφάται κατά την αντίδραση ορισμένης ποσότητας αντιδρώντων.

Δ. Το διπλανό διάγραμμα ενθαλπίας αναπαριστά την μεταβολή της ενθαλπίας για την σύνθεση του νερού από τα συστατικά του στοιχεία στις τρεις φυσικές καταστάσεις. Είναι σωστό ή λάθος ότι μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας εκλύεται κατά την παραγωγή του νερού σε αέρια κατάσταση; Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.



.....

Ε. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:
 $CH_3OH(g) + 3/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g), \Delta H_1^\circ = -690 \text{ kJ}$ και ότι $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$

Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

α. Η αντίδραση είναι ενδόθερμη.

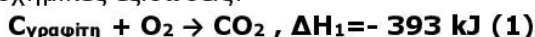
β. Τα αντιδρώντα έχουν μεγαλύτερο ενεργειακό περιεχόμενο από τα προϊόντα.

γ. Αν η μεθανόλη ήταν υγρή, η ποσότητα θερμότητας που θα εκλυόταν από την αντίδραση της καύσης θα ήταν μεγαλύτερη.

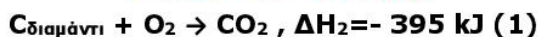
δ. Αν το νερό παραγόταν κατά την καύση σε υγρή κατάσταση, η ποσότητα θερμότητας που θα εκλυόταν από την αντίδραση της καύσης θα ήταν μεγαλύτερη.

ε. Όταν καίγεται 1 mol CH_3OH υπό σταθερή πίεση, όπως φαίνεται στη χημική εξίσωση εκλύεται προς το περιβάλλον ενέργεια ίση με 172,5 kcal.

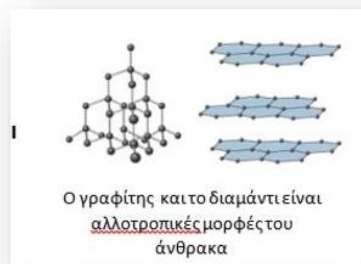
στ. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Φιλλένια Σιδέρη

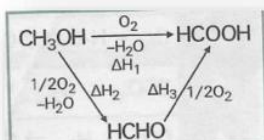


Επομένως, η ενθαλπία μετατροπής του άνθρακα γραφίτη σε άνθρακα διαμάντι είναι ίση με **+2 kJ/mol**



ζ. Αν δίνεται η θερμοχημική εξίσωση: **N₂ + O₂ → 2NO, ΔH= 40 kJ**, γνωρίζουμε ότι όταν διασπώνται 0,2 mol NO εκλύεται ποσότητα θερμότητας ίση με 8 kJ.

1.4. Στις ακόλουθες ερωτήσεις να επιλεγεί η ορθή απάντηση:



A. Από τον διπλανό θερμοχημικό κύκλο μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η ΔH₂ είναι ίση με:

- α.** ΔH₁-ΔH₃ **β.** ΔH₁/2 **γ.** ΔH₁+ΔH₃ **δ.** ΔH₃

B. Ο σχηματισμός του H₂O από H₂ και O₂ είναι μια αντίδραση καύσης. Όταν το νερό διασπάται στα συστατικά του, απορροφάται μεγαλύτερη ποσότητα

θερμότητας όταν η φυσική του κατάσταση είναι:

- α.** στερεή **β.** υγρή **γ.** αέρια **δ.** δεν έχει σημασία η φυσική κατάσταση

Γ. Η χημική αντίδραση **N₂(g) + O₂(g) → 2NO(g)** είναι πολύ αργή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, διότι:

- α.** Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι αρνητική.
β. Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι θετική.
γ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μεγάλη.
δ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μικρή.

Δ. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις: C(s)+O₂(g)→CO₂(g), ΔH=-400,0 kJ (1), H₂(g)+1/2O₂(g)→H₂O(g), ΔH=-300,0 kJ (2), vC(s)+vH₂(g)→C_vH_{2v}(g), ΔH=+0,80 kJ (3), C_vH_{2v}(g)+3v/2O₂(g)→vCO₂(g)+v H₂O(g), ΔH=-2800,8 kJ (4).

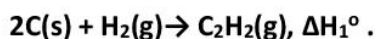
Ο μοριακός τύπος του C_vH_{2v} είναι:

- A:** C₂H₄ **B:** C₃H₆ **Γ:** C₄H₈ **Δ:** C₅H₁₀

E. Από τα ακόλουθα δεν επηρεάζει τη μεταβολή της ενθαλπίας μιας αντίδρασης

- α.** η φυσική κατάσταση των ουσιών **β.** η θερμοκρασία
γ. ο μηχανισμός με τον οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση **δ.** η φύση των ουσιών

Στ. Δίνεται το διάγραμμα μεταβολής της ενθαλπίας για το σχηματισμό του ακετυλένιου:



Από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστή:

Φιλλένια Σιδέρη

α. Το C₂H₂ έχει μικρότερο ενεργειακό περιεχόμενο από τα στοιχεία από τα οποία σχηματίζεται.

.....
.....

β. Ο σχηματισμός του C₂H₂ είναι εξώθερμη αντίδραση.....

.....

γ. Όταν 1 mol C₂H₂ διασπάται σε C και H₂ εκλύεται ποσότητα θερμότητας ίση με 454 kJ.

.....
.....

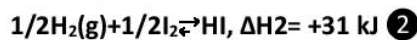
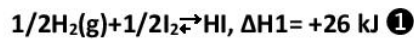
δ. Κατά το σχηματισμό 0,1 mol C₂H₂ απορροφάται από το περιβάλλον ποσότητα θερμότητας ίση με 22,7 kJ

1.5. A. Στο διπλανό σχήμα δίνεται ένας θερμοχημικός κύκλος.

1. Ο θερμοχημικός κύκλος είναι εφαρμογή του νόμου του ...

2. Από τον θερμοχημικό κύκλο μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ΔH₂=..... kJ και ότι όταν 1 mol CO καίγεται προς CO₂ ποσότητα θερμότητας ίση με =..... kJ

B. Για τον σχηματισμό του HI δίνονται οι ακόλουθες θερμοχημικές εξισώσεις:



1. Να δοθούν οι πιθανές εξηγήσεις για την διαφορά στην τιμή των ΔH.

.....
.....

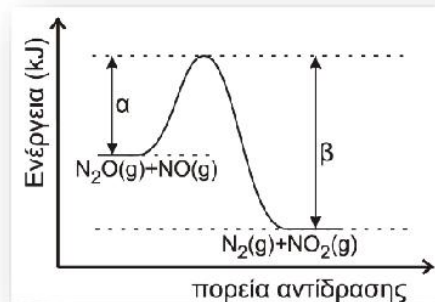
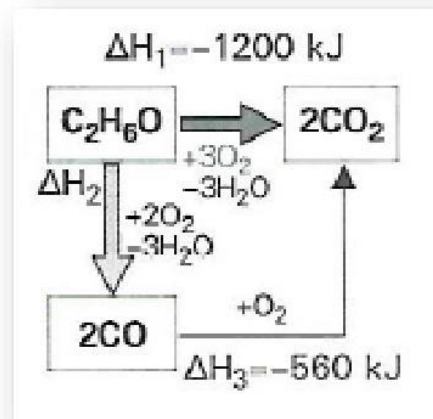
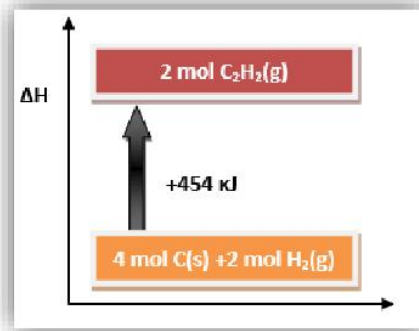
2. Αν το H₂ και το I₂ είναι στην ίδια φυσική κατάσταση και το HI μπορεί να παραχθεί σε στερεή η αέρια κατάσταση να εξηγηθεί σε ποια εξίσωση παράγεται ως στερεό.

.....
.....

Γ. Για την αντίδραση που αναπαρίσταται από την χημική εξίσωση:



η ενέργεια του συστήματος αντιδρώντων και προϊόντων απεικονίζεται στο διπλανό διάγραμμα. Με βάση το διάγραμμα να



Φιλλένια Σιδέρη

απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας.

A. Η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη;

B. Αν $\alpha = 209 \text{ kJ}$ και $\beta = 348 \text{ kJ}$

1. να υπολογίσετε την ΔH της αντίδρασης

2. να υπολογίσετε την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης

3. να υπολογίσετε την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης $\text{N}_2 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO}$.

Θέμα 2^ο

2.1. Να συμπληρωθεί το ακόλουθο κείμενο με την κατάλληλη λέξη, αριθμό ή τύπο.

A. Η θεωρία των συγκρούσεων αναφέρει ότι για να πραγματοποιηθεί μία χημική αντίδραση μεταξύ δύο μορίων θα πρέπει να υπάρξει 1....., 2. με , 3. με , ώστε να ξεπεραστεί η (**E_a**) της αντίδρασης.

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της E_a μιας αντίδρασης, τόσο είναι η πιθανότητα να είναι μία σύγκρουση και επομένως τόσο μικρότερη είναι η της.

B. Μέση ταχύτητα αντίδρασης ονομάζεται το της μεταβολής της ενός ή της αντίδρασης προς το μέσα στον οποίο πραγματοποιείται αυτή η μεταβολή, πολλαπλασιασμένο επί τον του αντιδρώντος ή του προϊόντος στη χημική εξίσωση της αντίδρασης.

Για την αντίδραση: $2\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Γ}(\text{g})$, η μέση ταχύτητα της αντίδρασης δίνεται από τους τύπους: $u = - = - = -$

Καμπύλη αντίδρασης είναι η γραφική παράσταση της ενός των ή μιας αντίδρασης ως συνάρτηση του

Από την καμπύλη μιας αντίδρασης μπορούν να υπολογιστούν:

1. Η τιμή τηςσε κάποια χρονική στιγμή t .

2. Η τιμή τηςγια το χρονικό διάστημα Δt .

Γ. Με βάση τη θεωρία των συγκρούσεων η ταχύτητα μιας αντίδρασης είναι ανάλογη του των μεταξύ των μορίων των Όταν αυξάνεται ο αριθμός των που κινούνται σε ορισμένο, αυξάνεται τόσο ο αριθμός των όσο και ο αριθμός των , επομένως η της συγκέντρωσης των έχει ως αποτέλεσμα την της ταχύτητας της αντίδρασης.

Η πίεση επηρεάζει την ταχύτητα μιας αντίδρασης μόνο όταν, μεταξύ των υπάρχει ένα τουλάχιστον και προκαλείται από μεταβολή του του δοχείου. Αύξηση της πίεσης η οποία οφείλεται σε του του δοχείου σε μία αντίδραση που έχει ένα τουλάχιστον έχει ως αποτέλεσμα την της ταχύτητας της αντίδρασης. Σε μία ετερογενή χημική αντίδραση η

Φιλλένια Σιδέρη

οποία περιλαμβάνει στερεά αντιδρώντα, η της του στερεού στην οποία πραγματοποιείται η αντίδραση, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της της αντίδρασης και γι' αυτό είναι πολύ πιο γρήγορη όταν τα στερεά βρίσκονται σε μορφή ή σε πολύ λεπτό

Η αύξηση της θερμοκρασίας μιας αντίδρασης έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της των μορίων των αντιδρώντων, επομένως την αύξηση του αριθμού των, γιατί περισσότερα μόρια έχουν

Οι καταλύτες επεμβαίνουν στο πραγματοποίησης μιας αντίδρασης προσφέροντας μια πορεία αντιδράσεων με, με αποτέλεσμα περισσότερες συγκρούσεις να είναι Τα ένζυμα ή βιοκαταλύτες είναι φύσης ενώσεις και καταλύουν αντιδράσεις. Τα ένζυμα διαφέρουν από τους υπόλοιπους καταλύτες γιατί, έχουν, είναι σε μεταβολές της και της των διαλυμάτων και είναι πιο από τους υπόλοιπους καταλύτες. Σύμφωνα με τη θεωρία των ενδιαμέσων προϊόντων ο καταλύτης αντιδρά σε ένα, αλλά σε επόμενο με αποτέλεσμα να παραμένει και Η καθεμία από τις αντιδράσεις έχει από τη συνολική.

Η θεωρία της προσρόφησης εξηγεί ικανοποιητικά την κατάλυση.

Δ. Από το νόμο της ταχύτητας, ο οποίος υπολογίζεται μόνο, υπολογίζεται η τιμή της αντίδρασης για τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, για την οποία γνωρίζουμε τις συγκεντρώσεις των

Στο νόμο της ταχύτητας ετερογενών αντιδράσεων δε μετέχουν τα και τα Για παράδειγμα για την απλή αντίδραση $C(s)+CO_2(g) \rightarrow 2CO(g)$, ο νόμος της ταχύτητας είναι: $u=.....$ και η αντίδραση είναι τάξης.

Σε μία απλή αντίδραση που δεν περιέχει στερεά, η τάξη της αντίδρασης είναι ίση με το των στη χημική εξίσωση της αντίδρασης. Η αντίδραση: $O_3(g)+NO(g) \rightarrow O_2(g)+NO_2(g)$ είναι απλή, επομένως ο νόμος της ταχύτητας είναι: $u=.....$, είναι τάξης, και οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας κ:

Σε μία αντίδραση που έχει πολύπλοκο μηχανισμό και πραγματοποιείται σε στάδια, ο νόμος της ταχύτητας καθορίζεται από το Για παράδειγμα η αντίδραση: $F_2(g)+2NO_2(g) \rightarrow 2NO_2F(g)$ πιστεύεται ότι πραγματοποιείται σε 2 στάδια:

αργό στάδιο: $F_2(g)+NO_2(g) \rightarrow NO_2F(g)+F$

γρήγορο στάδιο: $F+NO_2(g) \rightarrow NO_2F(g)$

Ο νόμος της ταχύτητας είναι: $u=.....$ και η αντίδραση είναι τάξης.

Υπάρχουν αντιδράσεις μηδενικής τάξης, οι οποίες από τη συγκέντρωση των και εξελίσσονται με ταχύτητα ($u=k$). Στις αντιδράσεις μηδενικής τάξης οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας είναι

2.2. Στις ακόλουθες ερωτήσεις να επιλεγεί η ορθή απάντηση:

A. Για την αντίδραση των A, B, Γ που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

Φιλλένια Σιδέρη

2A(g)+B(g)→3Γ(g), δίνεται ότι η στιγμιαία ταχύτητα παραγωγής του Γ σε $t=10 \text{ min}$ είναι ίση με $6,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Τη χρονική στιγμή $t=650 \text{ s}$ η στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης μπορεί να είναι ίση με:

- α. $6,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ β. $2,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ γ. $1,8 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ δ. $5,6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

B. Για την παραπάνω αντίδραση η μέση ταχύτητα κατανάλωσης του Α για το διάστημα 0-10 min μπορεί να είναι ίση με:

- α. $2,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ β. $5,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ γ. $6,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$ δ. $3,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

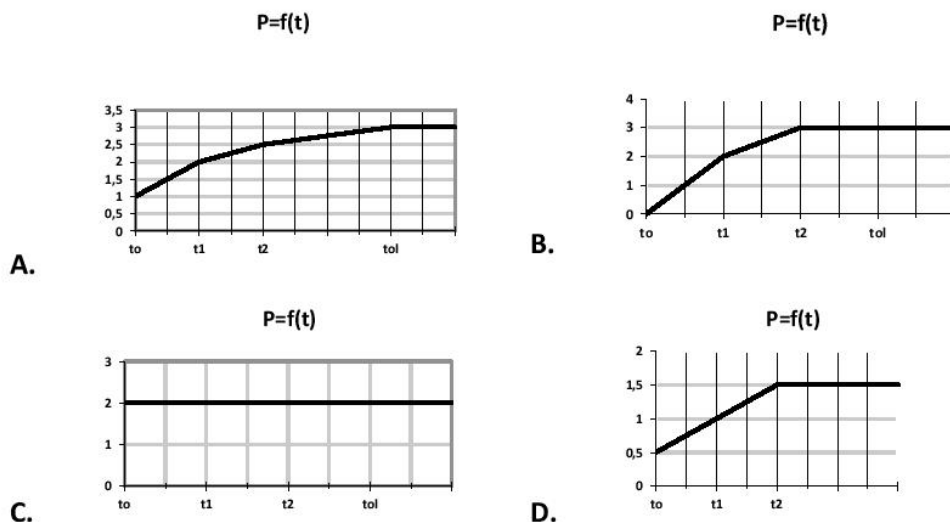
Γ. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου 20 L που περιέχει περίσσεια άνθρακα εισάγονται 10 mol CO_2 και η πίεση γίνεται ίση με 5 atm. Παρατηρείται σταδιακή αύξηση της πίεσης και την χρονική στιγμή $t_1=30\text{s}$ η πίεση μετρείται ίση με 8 atm στην ίδια θερμοκρασία. Η μέση τιμή της ταχύτητας της αντίδρασης: $\text{C(s)}+\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}, \Delta H>0$ από 0- t_1 μπορεί να είναι ίση με:

- α. $0,01 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ β. $0,02 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ γ. $0,04 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ δ. $0,06 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$

Δ. Η χημική αντίδραση $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ είναι πολύ γρήγορη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, διότι:

- α. Η ΔH είναι αρνητική γ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μεγάλη
β. Η ΔH είναι θετική. δ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μικρή.

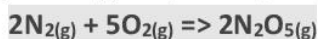
E. Η αντίδραση: $\text{A}(\text{g}) \rightarrow 3\text{B}(\text{g})$ πραγματοποιείται σε κλειστό δοχείο υπό σταθερή θερμοκρασία. Το διάγραμμα της πίεσης ως προς το χρόνο μέσα στο δοχείο μπορεί να είναι:



Στ. Η ταχύτητα παραγωγής του NO_2 από τη διάσπαση του N_2O_4 , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ είναι ίση με $0,04 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ τα πρώτα 10 s. Η ταχύτητα της αντίδρασης από 10-20 s μπορεί να είναι ίση με:

- A. $0,04 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ B. $0,02 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ Γ. $0,01 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ Δ. $1,5 \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$

Z. Ο λόγος του ρυθμού μεταβολής της συγκέντρωσης του $\text{N}_2(\text{g})$ προς το ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης του $\text{O}_2(\text{g})$ στην αντίδραση με εξίσωση είναι:



- A. 5/2 B. -2/5. Γ. 2/5 Δ. -5/2.

2.4. Να χαρακτηριστούν οι προτάσεις ως ορθές ή λανθασμένες και να αιτιολογηθεί πλήρως η επιλογή:

Φιλλένια Σιδέρη

A. Όσο μεγαλύτερη ενέργεια ενεργοποίησης έχει μία αντίδραση, τόσο μικρότερος είναι ο χρόνος ολοκλήρωσής της.

.....

B. Μία εξώθερμη αντίδραση έχει μεγαλύτερη ενέργεια ενεργοποίησης από μία ενδόθερμη.

.....

Γ. Η ενέργεια ενεργοποίησης μιας αντίδρασης και της αντίστροφης της έχουν την ίδια ακριβώς τιμή.

.....

Δ. Ο νόμος της ταχύτητας αντίδρασης μπορεί να εξαχθεί από την χημική εξίσωση της αντίδρασης.

.....

E. Η χρήση κατάλληλου καταλύτη μπορεί να επιτρέψει την πραγματοποίηση μιας αντίδρασης η οποία δεν μπορεί να γίνει χωρίς την παρουσία του καταλύτη.

.....

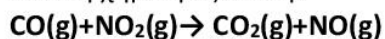
Στ. Η προσθήκη καταλύτη έχει ως αποτέλεσμα την μεταβολή της ποσότητας θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται κατά την αντίδραση.

.....

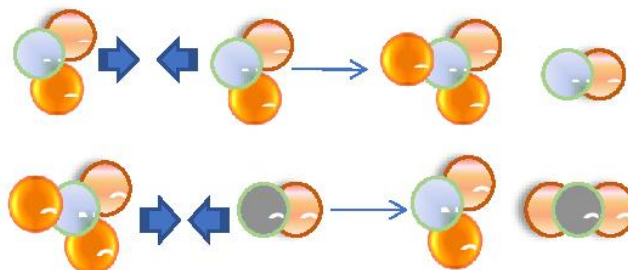
Z. Η ταχύτητα οξείδωσης του σιδήρου από υδρατμούς προς $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ ελαττώνεται διαρκώς με την πάροδο του χρόνου.

.....

H. Η αντίδραση της οξείδωσης του CO από NO₂ προς CO₂ περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



και πραγματοποιείται σε δύο στάδια εκ των οποίων το πρώτο είναι αργό και το δεύτερο γρήγορο, όπως φαίνεται στην διπλανή αναπαράσταση με μοντέλα. Από την αναπαράσταση συμπεραίνουμε ότι ο νόμος της ταχύτητας είναι $v=k [NO_2]^2$



.....

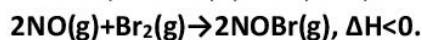
Θ. Σε δύο δοχεία Δ1 και Δ2 με όγκους V₁ και V₂=3V₁ αντίστοιχα, εισάγονται:

Φιλλένια Σιδέρη

Στο Δ1: 4 mol NO και 4 mol Br₂.

Στο Δ2: 6 mol NO και 12 mol Br₂.

Το NO και το Br₂ αντιδρούν σύμφωνα με την απλή αντίδραση:



Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

α. Η αντίδραση είναι τρίτης τάξης.

.....

β. Η ταχύτητα v_1 στο δοχείο Δ1 είναι μικρότερη από την ταχύτητα v_2 στο δοχείο Δ2.

.....

γ. Αν στο δοχείο Δ1 εισαχθεί κατά την έναρξη της αντίδρασης ευγενές αέριο He, υπό σταθερό όγκο και θερμοκρασία, η ταχύτητα δε θα μεταβληθεί.

.....

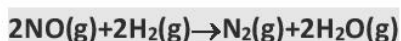
δ. Αν στο δοχείο Δ2, το οποίο διαθέτει ευκίνητο έμβολο, εισαχθεί κατά την έναρξη της αντίδρασης ευγενές αέριο He, υπό σταθερή πίεση και θερμοκρασία, η ταχύτητα δε θα μεταβληθεί.

.....

ε. Αν στο δοχείο Δ2 αυξηθεί η θερμοκρασία, η ταχύτητα αντίδρασης ελαττώνεται γιατί η αντίδραση είναι εξώθερμη.

.....

2.3.A. Δίνεται η μονόδρομη αντίδραση:



Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβολή των συγκεντρώσεων των σωμάτων που μετέχουν σε αυτή σε συνάρτηση με τον χρόνο. Δίνεται ότι οι αρχικές συγκεντρώσεις μονοξειδίου και υδρογόνου είναι ίδιες και η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

1. να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες α β γ με καθένα από τα σώματα που μετέχουν στην αντίδραση, αιτιολογώντας πλήρως την απάντησή σας.

.....

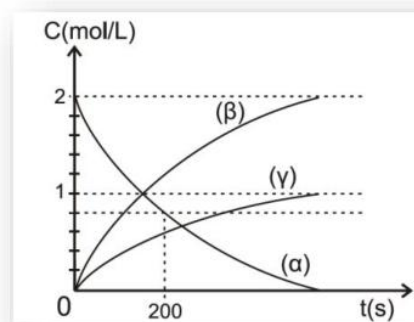
2. η μέση ταχύτητα της αντίδρασης τα πρώτα 200 s είναι:

α. $2 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ β. $3 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ γ. $6 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$

3. ρυθμός σχηματισμού του νερού τα πρώτα 200 s είναι:

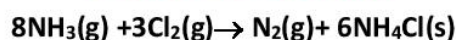
α. $2 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ β. $3 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ γ. $6 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$

B. Δίνεται η χημική εξίσωση:



.....

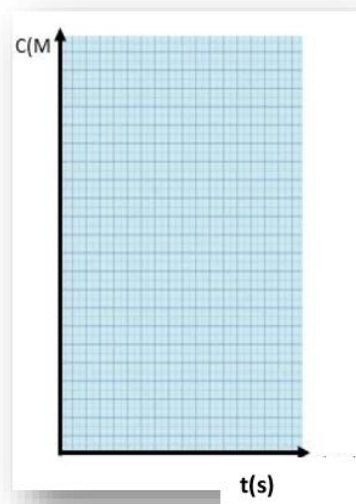
Φιλλένια Σιδέρη



1. Να δοθεί ο ορισμός και να γραφεί ο τύπος που αναπαριστά τον ρυθμό κατανάλωσης της αμμωνίας, τον ρυθμό παραγωγής του N₂ και την μέση ταχύτητα της αντίδρασης.

.....

3. Σε ένα κενό δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες αμμωνίας και χλωρίου. Στο διπλανό διάγραμμα να κατασκευαστούν ποιοτικά οι καμπύλες αντίδρασης για όσα από τα αντιδρώντα και προϊόντα είναι εφικτό.

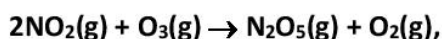


.....

4. Να υπολογιστεί ο λόγος της αρχικής προς την τελική πίεση μέσα στο δοχείο, αν η θερμοκρασία έχει παραμείνει σταθερή.

.....

Γ. Για την αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



δίνονται τα πειραματικά δεδομένα του διπλανού πίνακα.

M	1	2	3
[NO ₂]	0,10	0,20	0,10
[O ₃]	0,50	0,50	0,60
υ (M·s ⁻¹)	2,5·10 ³	5,0·10 ³	3,0·10 ³

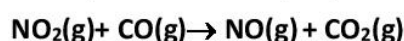
1. Να βρεθεί ο νόμος της ταχύτητας και η τιμή της σταθεράς κ και να προταθεί ένας μηχανισμός για την πραγματοποίηση της αντίδρασης.

.....

2. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες NO₂ και O₃ και η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι 2,0·10³ M·s⁻¹. Μετά από ορισμένο χρόνο η ταχύτητα της αντίδρασης είναι ίση με το 1/8 της αρχικής, ενώ η θερμοκρασία έχει παραμείνει σταθερή. Να υπολογιστεί το ποσοστό NO₂ που καταναλώθηκε.

.....

Δ. Για την αντίδραση που αναπαρίσταται από την εξίσωση:



Φιλλένια Σιδέρη

Δίνεται ότι όταν τριπλασιάζεται η συγκέντρωση του NO₂, η ταχύτητα της αντίδρασης εννεαπλασιάζεται, ενώ όταν διπλασιάζεται η συγκέντρωση του CO, η ταχύτητα της αντίδρασης μένει σταθερή. Με βάση αυτές τις πληροφορίες να επισημάνετε τις ακόλουθες προτάσεις ως ορθές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

1. Η αντίδραση είναι απλή και γίνεται σε ένα στάδιο

.....

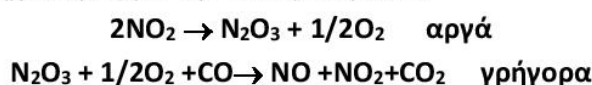
2. Η αντίδραση είναι 2^{ης} τάξης συνολικά και 0ης τάξης ως προς CO.

.....

3. Οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας είναι s⁻¹.

.....

4. Ένας πιθανός μηχανισμός για την αντίδραση είναι:

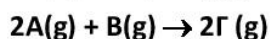


.....

5. Αν αρχικά χρησιμοποιηθούν ισομοριακές ποσότητες αντιδρώντων, η ταχύτητα της αντίδρασης, όταν θα έχει καταναλωθεί το ¼ της ποσότητας του CO θα είναι ίση με 9/16 της αρχικής.

.....

E. Τα σώματα A και B αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



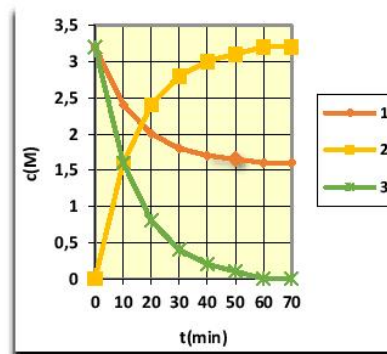
Το αντιδρών B είναι έγχρωμο, ενώ τα A και Γ είναι άχρωμα.

1. Να προτείνετε δύο μεθόδους για τη μέτρηση της ταχύτητας της αντίδρασης

.....

2. Να αντιστοιχίσετε τα A, B, Γ στις καμπύλες 1,2,3 του διπλανού διαγράμματος και να εκτιμήσετε αν τα αντιδρώντα είναι σε στοιχειομετρικές ποσότητες.

.....



3. Σε ποια χρονική στιγμή ολοκληρώνεται η αντίδραση;

.....

Φιλλένια Σιδέρη

4. Πως μπορεί να υπολογιστεί η στιγμιαία τιμή της ταχύτητας τη χρονική στιγμή 20 min;

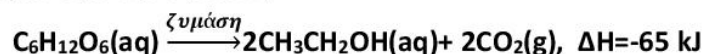
.....

5. Πόση θα είναι η μέση ταχύτητα αντίδρασης από 10-20 min;

.....

Να αιτιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας.

Στ. 500 mL διαλύματος γλυκόζης (C₆H₁₂O₆) 4M ζυμώνονται και η γλυκόζη μετατρέπεται σε αιθανόλη και διοξείδιο του άνθρακα παρουσία ζυμάσης (αλκοολική ζύμωση), σύμφωνα με την εξίσωση:



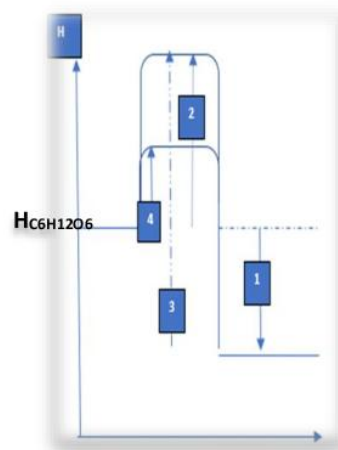
Σε χρόνο t₁ ίσο με 200 min έχουν εκλυθεί 44,8 L αερίου CO₂ (STP).

1. Από τις προτάσεις που ακολουθούν σωστή είναι η:

- | | |
|---|---|
| A. Σε 200 min η αντίδραση ολοκληρώνεται | B. Η ταχύτητα της αντίδρασης είναι ίση με 0,005 M/min |
| Γ. Η ταχύτητα της αντίδρασης είναι ίση με 0,020 M/min | Δ. Η ταχύτητα της αντίδρασης είναι ίση με 0,010 M/min |

2. Παρατηρήστε το ενεργειακό διάγραμμα της αλκοολικής ζύμωσης και επιλέξτε τον συνδυασμό των σωστών προτάσεων από τις ακόλουθες:

1. Η 3 έχει τιμή +65 kJ
2. Η 3 εκφράζει την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης.
3. Η 4 εκφράζει την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης παρουσία ζυμάσης.
4. Η αλκοολική ζύμωση είναι περίπτωση ετερογενούς κατάλυσης.
5. Η αλκοολική ζύμωση πρέπει να πραγματοποιείται σε σκιερούς χώρους και τα βαρέλια δεν πρέπει να βρίσκονται εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία.
6. Η ταχύτητα της αντίδρασης ελαττώνεται όταν αυξάνεται η θερμοκρασία πάνω από τους 50° C.



- | | | | |
|----------|----------|------------|----------|
| A. 3-5-6 | B. 1-3-6 | Γ. 2-3-5-6 | Δ. 1-3-4 |
|----------|----------|------------|----------|

3. Ο λόγος των τιμών της ωσμωτικής πίεσης του διαλύματος αν η θερμοκρασία του διαλύματος διατηρηθεί σταθερή σε t₀ και σε t₁ είναι ίσος με:

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| A. 1/2 | B. 2/3 | Γ. 1/4 | Δ. 1/3 |
|--------|--------|--------|--------|

Φιλλένια Σιδέρη

Z. Η αντίδραση: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq})$

πραγματοποιείται σε θερμοκρασία 80°C και έχουν γίνει οι μετρήσεις της ταχύτητας που δίνονται στον διπλανό πίνακα:

	Πείραμα 1	Πείραμα 2	Πείραμα 3
$[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}]$ (M)	0,1	0,1	0,4
$[\text{NaOH}]$ (M)	0,1	0,2	0,2
U ($\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$)	10^{-3}	10^{-3}	$4\cdot 10^{-3}$

1. Να βρεθεί ο νόμος της ταχύτητας αντίδρασης, η τιμή της σταθεράς ταχύτητας και να προταθεί ένας μηχανισμός για την πραγματοποίηση της αντίδρασης.
2. Η αντίδραση πραγματοποιείται σε τρία δοχεία με τις ίδιες αρχικές ποσότητες (mol) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ και NaOH :

- Στο δοχείο Δ1 ο όγκος του διαλύματος είναι 1L.
- Στο δοχείο Δ2 ο όγκος του διαλύματος είναι 1L και χρησιμοποιείται και μεταλλικός στερεός καταλύτης.
- Στο δοχείο Δ3 ο όγκος του διαλύματος είναι 3L

α. Να συγκρίνετε τις ταχύτητες αντίδρασης και τις ενέργειες ενεργοποίησης της αντίδρασης E_{a1} , E_{a2} , E_{a3} , στα 3 δοχεία.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

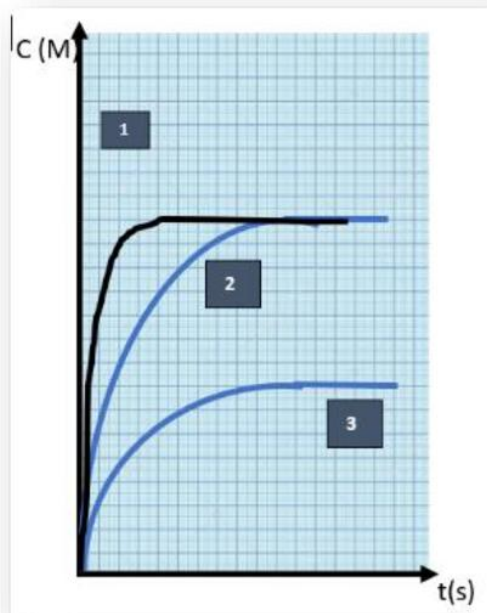
.....

.....

.....

.....

.....



β. Να αντιστοιχηθούν τα δοχεία Δ1 και Δ2 στις καμπύλες του διπλανού διαγράμματος.

.....

.....

.....

γ. Πως θα επηρεαστεί ταχύτητα της αντίδρασης αν αυξηθεί το pH του διαλύματος με προσθήκη στερεού NaOH , χωρίς μεταβολή του όγκου του;

.....

.....

.....

Φιλλένια Σιδέρη

H. Για την αντίδραση $A(g) \rightarrow B(g)$ δίνεται το διπλανό διάγραμμα συγκέντρωσης- χρόνου για ένα από τα A και B.

α. Να γραφεί ο νόμος της ταχύτητας και να βρεθούν οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας κ.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Να σχεδιαστεί το διάγραμμα της συγκέντρωσης του άλλου σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο στο ίδιο διάγραμμα. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....
.....

γ. Να σχεδιαστεί το διάγραμμα της ταχύτητας της αντίδρασης σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση του A.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....
.....

Θ. Αν η ταχύτητα μιας αντίδρασης τριπλασιάζεται όταν η θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιείται αυξάνεται κατά $10^\circ C$, πόσο ταχύτερη θα είναι η αντίδραση αν πραγματοποιηθεί στους $70^\circ C$ αντί των $30^\circ C$;

.....
.....
.....

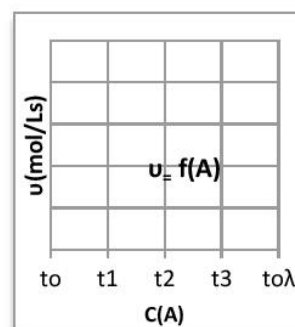
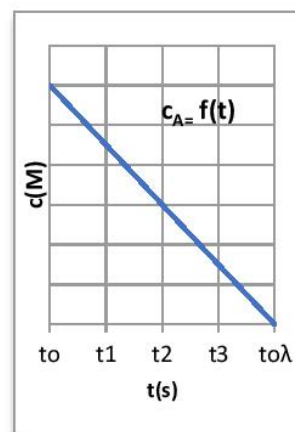
I. Δίνεται η χημική εξίσωση που περιγράφει την απλή αντίδραση του μαγνησίου με διάλυμα υδροχλωρίου: $Mg(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + H_2(g)$, $\Delta H < 0$

Σε ένα δοχείο Δ εισάγεται περίσσεια Mg σε μορφή ελάσματος και στη συνέχεια εισάγονται 200 mL διαλύματος HCl 0,5M οπότε η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι U_1 , παράγονται V L αέριου H_2 και εκλύεται ποσότητα θερμότητας Q_1 .

Η αντίδραση επαναλαμβάνεται στην ίδια θερμοκρασία στα 6 δοχεία του ακόλουθου πλέγματος. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν αιτιολογώντας πλήρως τις απαντήσεις σας.

Δοχείο 1 Ίδια ποσότητα Mg σε μορφή ελάσματος - 200 mL διαλύματος HCl 1M	Δοχείο 2 Ίδια ποσότητα Mg σε μορφή ρινισμάτων - 200 mL διαλύματος HCl 0,5 M	Δοχείο 3 Ίδια ποσότητα Mg σε μορφή ελάσματος - 400 mL διαλύματος HCl 0,5 M
Δοχείο 4 Ίδια ποσότητα Mg σε μορφή ρινισμάτων - 400 mL διαλύματος HCl 0,5 M	Δοχείο 5 Ίδια ποσότητα Mg σε μορφή ελάσματος - 400 mL διαλύματος HCl 1M	Δοχείο 6 Ίδια ποσότητα Mg σε μορφή ελάσματος - 100 mL διαλύματος HCl 0,5 M

α. Σε ποια δοχεία η ταχύτητα της αντίδρασης είναι οπωσδήποτε μεγαλύτερη από την ταχύτητα στο Δ;



Φιλλένια Σιδέρη

β. Σε ποια δοχεία η ποσότητα θερμότητας που εκλύεται είναι μεγαλύτερη από την Q_1 ;

γ. Σε ποια δοχεία εκλύεται μεγαλύτερος όγκος H_2 από V, μετρημένος στις ίδιες συνθήκες;

Θέμα 3^ο**ΔΙΝΟΝΤΑΙ:**

$$A_{r,C} = 12, A_{r,H} = 1,$$

$$A_{r,O} = 16,$$



$$R = 0,082 \text{ L.atm/mol.K}$$

Όταν σχηματίζονται 4,0 g CO_2 από C και O_2 εκλύεται ποσότητα θερμότητας 35,5 kJ.

Όταν σχηματίζονται 2,8 g CO από C και O_2 εκλύεται ποσότητα θερμότητας 11,0 kJ.

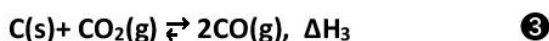
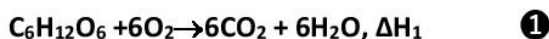
Όταν σχηματίζονται 18,0 g $C_6H_{12}O_6$ (γλυκόζη) από C, H_2 και O_2 εκλύεται ποσότητα θερμότητας 60,0 kJ.

Όταν σχηματίζονται 342,0 g $C_{12}H_{22}O_{11}$ (ζάχαρη) από C, H_2 και O_2

εκλύεται ποσότητα θερμότητας 1200,0 kJ.

Όταν σχηματίζονται 4 g CO_2 από C και O_2 εκλύεται ποσότητα θερμότητας 35,5 kJ.

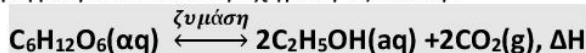
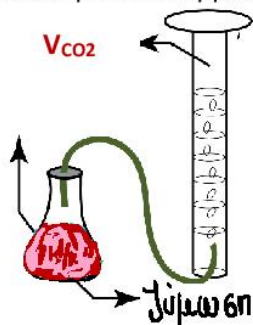
3.1. Να υπολογιστούν οι μεταβολές της ενθαλπίας ΔH των αντιδράσεων που αναπαρίστανται από τις χημικές εξισώσεις:



Φιλλένια Σιδέρη

3.2. Ορισμένη ποσότητα μείγματος ζάχαρης και γλυκόζης διαλύεται σε νερό στους 27° C και το διάλυμα έχει όγκο 500 mL και εμφανίζει ωσμωτική πίεση 9,84 atm. Ίση ποσότητα μείγματος ζάχαρης και γλυκόζης αναφλέγεται με περίσσεια αέρα και καίγεται με παράλληλη έκλυση ποσότητας θερμότητας που μπορεί να ανάξει 5,47 mol CO₂ σε CO, σύμφωνα με την εξίσωση 3. Να βρεθεί η σύσταση του μείγματος σε mol.

3.3. Η αλκοολική ζύμωση είναι μια βιοτεχνολογική διαδικασία που επιτυγχάνεται με τη ζύμη, μερικά είδη βακτηρίων και άλλους μικροοργανισμούς για τη μετατροπή των σακχάρων σε αιθυλική αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακα. Η αλκοολική ζύμωση αρχίζει με τη διάσπαση των σακχάρων από τις ζύμες για να σχηματίσουν μόρια πυροσταφυλικού οξέος, διεργασία η οποία είναι γνωστή ως γλυκόλυση. Η γλυκόλυση ενός μορίου γλυκόζης παράγει δύο μόρια πυροσταφυλικού οξέος. Τα δύο μόρια πυροσταφυλικού οξέος στη συνέχεια ανάγονται σε δύο μόρια αιθανόλης και 2 μόρια CO₂ και η συνολική μετατροπή περιγράφεται από την χημική εξίσωση:

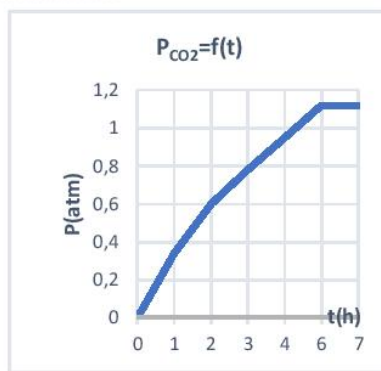


A. Είναι απλή αντίδραση η αλκοολική ζύμωση; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

B. Να υπολογιστεί η μεταβολή της ενθαλπίας ΔH της αλκοολικής ζύμωσης.

Γ. Ο ρυθμός ζύμωσης του μούστου μπορεί να υπολογιστεί με τη μέτρηση του όγκου ή της πίεσης που ασκεί το CO₂ στην κορυφή του σωλήνα του σχήματος. Κατά την αλκοολική ζύμωση ενός δείγματος μούστου σε σταθερή θερμοκρασία 27°C έγιναν οι μετρήσεις που δίνονται στο διπλανό διάγραμμα.

1. Να υπολογιστεί η μέση ταχύτητα παραγωγής CO₂ σε atm/h από την έναρξη μέχρι την ολοκλήρωση της ζύμωσης.



Φιλλένια Σιδέρη

2. Αν το δοχείο συλλογής του CO₂ έχει όγκο 0,82 L να βρεθεί η ποσότητα γλυκόζης που αντέδρασε και η ποσότητα θερμότητας που εκλύθηκε ή απορροφήθηκε κατά την διάρκεια της ζύμωσης.

.....

.....

.....

Δ. Αν η ποσότητα της γλυκόζης στο αρχικό δείγμα ήταν 0,03 mol, να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης και να προταθούν δύο τρόποι για την αύξηση της.

.....

.....

Ε. Αν η αλκοολική ζύμωση πραγματοποιηθεί σε θερμοκρασία 55° C, ο χρόνος ολοκλήρωσης της αυξάνεται. Να δώσετε μια εξήγηση για το φαινόμενο.

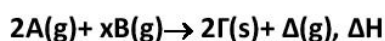
.....

.....

Θέμα 4^ο:

Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των Α και Β, σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε να αντιδράσουν.

Τα διπλανά διαγράμματα συγκέντρωσης - χρόνου αντιστοιχούν σε δύο από τα 4 σώματα που μετέχουν στην χημική αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:



4.1. Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες στα αντιδρώντα και προϊόντα και να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

4.2. Α. Να υπολογιστούν οι συγκεντρώσεις όλων των σωμάτων σε t₁ =4 min και σε t₂ =8 min.

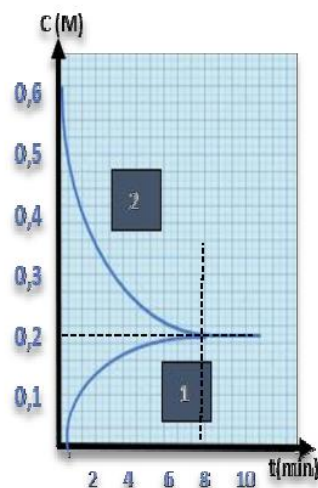
.....

.....

.....

.....

Β. Να υπολογιστούν οι ρυθμοί μεταβολής της συγκέντρωσης όλων των σωμάτων και η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το διάστημα t₀ έως t₁ και για το διάστημα από t₀ έως t₂.



Φιλλένια Σιδέρη

Γ. Αν ο όγκος του δοχείου είναι 2 L και η ποσότητα θερμότητας που απορροφήθηκε από t_0 έως t_1 είναι ίση με 60 kJ, να υπολογιστεί η μεταβολή ενθαλπίας της αντίδρασης, ΔH .

Δ. Να υπολογιστεί η % μεταβολή της πίεσης μέσα στο δοχείο από την έναρξη μέχρι την ολοκλήρωσή της, αν η θερμοκρασία είναι σταθερή.

4.3. Μετρήσεις της ταχύτητας της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκαν με μέτρηση της πίεσης μέσα στο δοχείο σε σταθερή θερμοκρασία θ_1 , οδήγησαν στα αποτελέσματα του διπλανού πίνακα.

	ΠΕΙΡΑΜΑ 1	ΠΕΙΡΑΜΑ 2	ΠΕΙΡΑΜΑ 3
[A]	0,2	0,1	0,6 M
[B]	0,3	0,6	0,6 M
$u(M \cdot \text{min}^{-1})$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$

Α. Να βρεθεί ο νόμος της ταχύτητας και η τιμή της σταθεράς k και να προταθεί ένας μηχανισμός για την πραγματοποίηση της αντίδρασης.

Β. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των Α και Β, στην ίδια θερμοκρασία, η οποία παραμένει σταθερή. Να βρεθεί ο λόγος των ταχυτήτων αντίδρασης κατά την έναρξη και την χρονική στιγμή που έχει καταναλωθεί η μισή ποσότητα του Β.

Γ. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου 10 L εισάγονται στοιχειομετρικές ποσότητες των Α και Β, οι οποίες αντιδρούν σε θερμοκρασία 37°C . Η ταχύτητα της αντίδρασης κατά

Φιλλένια Σιδέρη

την έναρξη της είναι ίση με $3,2 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ και η πίεση τελικά σταθεροποιείται στην τιμή 5,1 atm. Η θερμοκρασία θ1 στην οποία είχε πραγματοποιηθεί η αντίδραση στο ερώτημα Α, ήταν ίση μικρότερη ή μεγαλύτερη από 37° C; Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

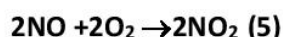
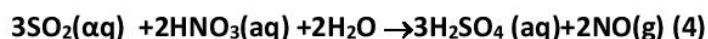
Θέμα 5^ο Δίνεται: $R=0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$

5.1. Το θειικό οξύ είναι ισχυρότατα διαβρωτικό και καυστικό οξύ, όπως και οξειδωτικό σε μεγάλες συγκεντρώσεις και υψηλές θερμοκρασίες. Επιπλέον, το πυκνό θειικό οξύ διαθέτει εντονότατη αφυδατική δράση, με αποτέλεσμα όταν έρθει σε επαφή με οργανική ύλη να την απανθρακώνει αφαιρώντας μόρια ύδατος. Αναμιγνύεται με το νερό σε οποιαδήποτε αναλογία με έκλυση μεγάλων ποσών θερμότητας. Άλλη ιστορική ονομασία του είναι **βιτριόλι** (oil of vitriol), από την οποία προέρχεται και το επίθετο "βιτριολικός" που σημαίνει κακός, κακότροπος, αιχμηρός, καυστικός.

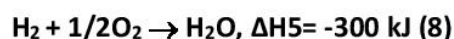
Κατά τον 17ο αιώνα ο Γερμανός αλχημιστής - χημικός και φαρμακοποιός **Johann Glauber** παρασκεύασε θειικό οξύ με την ακόλουθη σειρά αντιδράσεων:



Το 1746 αναπτύχθηκε η μέθοδος των μολύβδινων θαλάμων η οποία βασίζεται στον ακόλουθο κύκλο αντιδράσεων:



5.1. Να υπολογιστεί η μεταβολή της ενθαλπίας της αντίδρασης οξείδωσης του SO_2 από το HNO_3 (4), αν είναι επιπλέον γνωστές οι ισοσταθμισμένες θερμοχημικές εξισώσεις:



.....

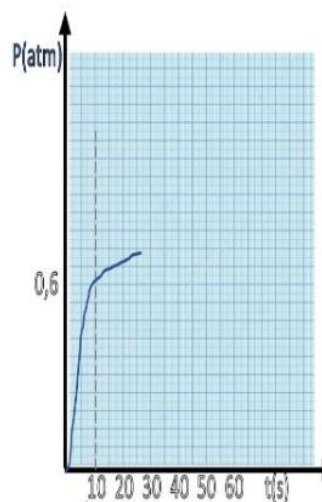
.....

Φιλλένια Σιδέρη

5.2. Σε 400 mL υδατικού διαλύματος HNO_3 12,6% w/v διοχετεύονται υπό πίεση 13,44 L SO_2 μετρημένα σε STP και ο όγκος του διαλύματος παραμένει αμετάβλητος, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση (4). Το παραγόμενο NO διοχετεύεται σε κλειστό δοχείο όγκου 8,2 L σε θερμοκρασία 27°C και η πίεση στο δοχείο μετρείται με μανόμετρο.

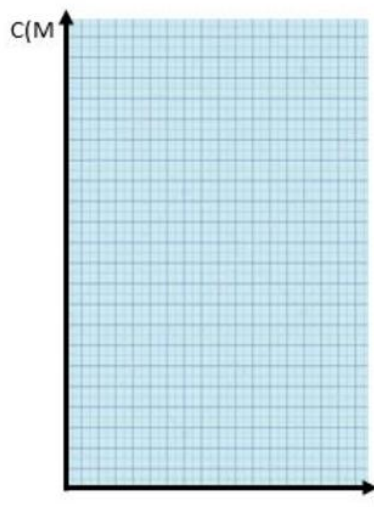
Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δίνονται στο διπλανό διάγραμμα, ενώ ο χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης είναι 60 s.

A. Να υπολογιστεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης και η θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται κατά τα πρώτα 10 s.



B. Να υπολογιστεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης και η θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται από $t_1 = 10 \text{ s}$ έως την ολοκλήρωση της αντίδρασης.

5.3. Να κατασκευαστούν σε κοινούς άξονες οι καμπύλες αντίδρασης για το SO_2 , HNO_3 , H_2SO_4 .



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Φιλλένια Σιδέρη

5.4. Για την αντίδραση (8) δίνονται οι ακόλουθες πειραματικές μετρήσεις:

	ΠΕΙΡΑΜΑ 1	ΠΕΙΡΑΜΑ 2	ΠΕΙΡΑΜΑ 3
$[N_2]$	0,1	0,1	0,3
$[O_2]$	0,1	0,4	0,4
$U \cdot 10^3 (M s^{-1})$	4	8	24

A. Είναι απλή η αντίδραση; Αν όχι να προταθεί ένας μηχανισμός για την πραγματοποίησή της.

.....

.....

.....

.....

B. Να υπολογιστεί η σταθερά ταχύτητας κ.

.....

.....

Γ. Σε ένα δοχείο εισάγονται ορισμένα mol N_2 και ορισμένα mol O_2 , σε κατάλληλες συνθήκες ώστε να πραγματοποιηθεί η αντίδραση. Σε κάποια χρονική στιγμή t_1 οι συγκεντρώσεις N_2 και NO είναι ίσες, ενώ σε επόμενη χρονική στιγμή t_2 οι συγκεντρώσεις O_2 και NO είναι ίσες και στο δοχείο υπάρχουν 1 mol N_2 και 4 mol O_2 . Να βρεθούν τα αρχικά mol N_2 και O_2 και ο λόγος των στιγμιαίων ταχυτήτων σε t_1 και t_2 .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....