

Όνομα:

Επώνυμο:

Μάθημα: Χημεία Γ΄ Λυκείου

Ύλη: Περιοδικος Πίνακας - Διαμοριακές Δυνάμεις - Ωσμωτική Πίεση -
Θερμοχημεία - Χημική Κινητική

Αξιολόγηση:

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α.1 έως Α.5 να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α.1. Σε κενό δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες από τις χημικές ουσίες Α και Β, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση $A(g) + 2B(g) \rightarrow \Gamma(g)$. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης αυτής:

- i. Οι συγκεντρώσεις των Α και Β ελαττώνονται με τον ίδιο ρυθμό
- ii. Η συγκέντρωση του Γ αυξάνεται με σταθερό ρυθμό
- iii. Η συγκέντρωση του Β ελαττώνεται με διπλάσιο ρυθμό από τη συγκέντρωση του Α
- iv. Η συγκέντρωση του Α ελαττώνεται με φθίνοντα ρυθμό και τελικά μηδενίζεται.

Α.2. Η ταχύτητα της αντίδρασης $C(s) + CO_2(g) \rightarrow CO(g)$ δεν επηρεάζεται από :

- i. Τη συγκέντρωση του CO.
- ii. Την ολική πίεση των αερίων.
- iii. Τη θερμοκρασία του συστήματος.
- iv. Τον αριθμό των κόκκων που περιέχονται σε κάθε 1 g C.

Α.3. Ένα υδατικό διάλυμα μιας πρωτεΐνης Α (Μοριακή Ουσία) με μοριακό βάρος ίσο με 6000, περιεκτικότητας $x\%$ w/v έχει τιμή οσμωτικής πίεσης στους 300K ίση με 0,41 atm. Ποια είναι η τιμή του x . Δίνεται $R=0.082$

- i. 2
- ii. 8
- iii. 10
- iv. 14

Α.4. Κατά τις μεταπτώσεις $M \rightarrow K$, $M \rightarrow L$ και $L \rightarrow K$ του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου εκπέμπονται ακτινοβολίες με συχνότητες f_1 , f_2 , f_3 και μήκη κύματος λ_1 , λ_2 , λ_3 αντίστοιχα.

i) Για τις συχνότητες f_1 , f_2 , f_3 ισχύει:

- α. $f_1 < f_2 < f_3$ β. $f_2 < f_1 < f_3$ γ. $f_1 < f_3 < f_2$ δ. $f_2 < f_3 < f_1$

ii) Για τα μήκη κύματος λ_1 , λ_2 και λ_3 ισχύει:

- α. $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ β. $\lambda_2 < \lambda_1 < \lambda_3$ γ. $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$ δ. $\lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_1$

A.5. Ποια από τις παρακάτω μεταβολές μπορεί να προκαλέσει ελάττωση στην τιμή της σταθεράς ταχύτητας k μιας αντίδρασης;

- i. Ελάττωση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων.
- ii. Ελάττωση της ενέργειας ενεργοποίησης της αντίδρασης (E_a).
- iii. Ελάττωση της θερμοκρασίας.
- iv. Μείωση του όγκου του δοχείου.

Μονάδες 25

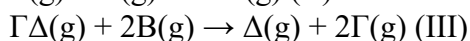
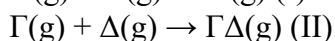
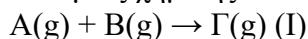
ΘΕΜΑ Β

B.1. Να σημειώσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λάθος και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- i. Το στοιχείο με ηλεκτρονιακή δομή: $[Ar]4s^2$ ανήκει στη ΙΙΑ (2η) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το ${}_{12}Mg$.
- ii. Όλα τα ευγενή αέρια έχουν στην εξωτερική στιβάδα δομή ns^2np^6 .
- iii. Το στοιχείο με το μικρότερο ατομικό αριθμό του τομέα d του Περιοδικού Πίνακα έχει $Z=21$.
- iv. Τα αλκάλια ${}_{4}Be$ και ${}_{12}Mg$ σχηματίζουν βασικά οξείδια.
- v. Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) του ${}_{20}Ca$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια δεύτερου ιοντισμού (E_{i2}) του ${}_{19}K$.
- vi. Το ${}_{24}Cr$ είναι παραμαγνητικό, έχει 6 μονήρη ηλεκτρόνια και διαθέτει 12 ηλεκτρόνια με $m_l = 0$.

Μονάδες 5

B.2. Δίνεται ο μηχανισμός τριών σταδίων μιας χημικής αντίδρασης με την παρουσία ενός καταλύτη:



i. Ποια από τις ουσίες που συμμετέχουν στις προηγούμενες χημικές εξισώσεις δρα ως καταλύτης και ποια ως ενδιάμεσο προϊόν;

Μονάδες 1

ii. Ποια θεωρία ερμηνεύει τη δράση αυτού του καταλύτη;

Μονάδες 1

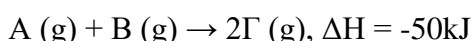
iii. Η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής;

Μονάδες 1

iv. Σε δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες από το Α και το Β παρουσία καταλύτη. Να σχεδιάσετε τις καμπύλες αντίδρασης για τις ουσίες Α, Β και Γ.

Μονάδες 2

B.3. Σε δοχείο σταθερού όγκου V εισάγονται 4 mol αερίου Α και 6 mol αερίου Β, οπότε σε σταθερή θερμοκρασία πραγματοποιείται η απλή αντίδραση



Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι v_1 . Από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι τη χρονική στιγμή t έχει ελευθερωθεί ποσό θερμότητας ίσο με 100kJ ενώ τη χρονική στιγμή t η ταχύτητα της αντίδρασης είναι v_2 . Να υπολογίσετε τον λόγο των ταχυτήτων v_1/v_2 .

Μονάδες 3

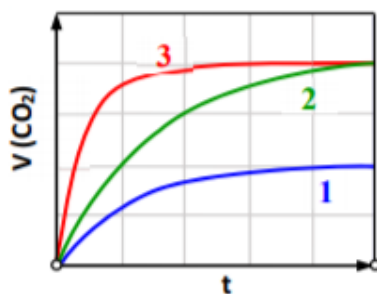
B.4. Δίνεται η αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:



α. Να υποδείξετε τρεις τρόπους (εκτός από τους καταλύτες και τις ακτινοβολίες) με τους οποίους μπορούμε να αυξήσουμε την ταχύτητα της αντίδρασης.

Μονάδες 2

β. Στο σχήμα που ακολουθεί εμφανίζεται ο όγκος του $CO_2(g)$, σε STP, σε σχέση με το χρόνο, όταν περίσσεια κόκκων $CaCO_3(s)$ συγκεκριμένου μεγέθους αντιδράσουν με διάλυμα HCl στις εξής 3 περιπτώσεις:



I. Περίσσεια $CaCO_3(s)$ αντιδρά με x L HCl 2 M.

II. Περίσσεια $CaCO_3(s)$ αντιδρά με x L HCl 1 M.

III. Περίσσεια $CaCO_3(s)$ αντιδρά με 2x L HCl 1 M.

Η θερμοκρασία είναι η ίδια και στις 3 περιπτώσεις.

1. Να αντιστοιχήσετε τα διαγράμματα 1, 2 και 3 με τις περιπτώσεις I, II και III.

Μονάδες 2

2. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

B.5. Να ταξινομήσετε τις εξής ενώσεις N_2 , CH_3CH_2OH , CH_3OCH_3 , He , CH_3CH_3 , $MgCl_2$, HF κατά αύξουσα σειρά σημείου βρασμού.

Δίνονται: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$, $Ar(N)=14$, $Ar(He)=4$, $Ar(Mg)=24$, $Ar(Cl)=35.5$, $Ar(F)=19$

Μονάδες 3

B. Να εξηγήσετε γιατί το HCl υγροποιείται εύκολα ενώ το He όχι.

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ Γ

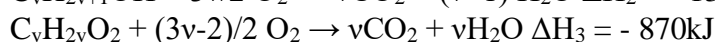
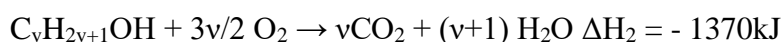
Γ1. Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη $C_nH_{2n+1}OH$ (A) αντιδρά με O_2 σε κατάλληλες συνθήκες και οξειδώνεται προς το αντίστοιχο καρβοξυλικό οξύ $C_nH_{2n}O_2$ (B) σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση



Κατά την πλήρη οξείδωση 11,5 g Αλκοόλης A ελευθερώνεται ποσό θερμότητας ίσο με 125kJ.

i. Να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης οξείδωσης ΔH_1 .

Δίνονται οι εξισώσεις:

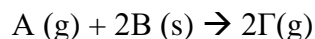


Μονάδες 2

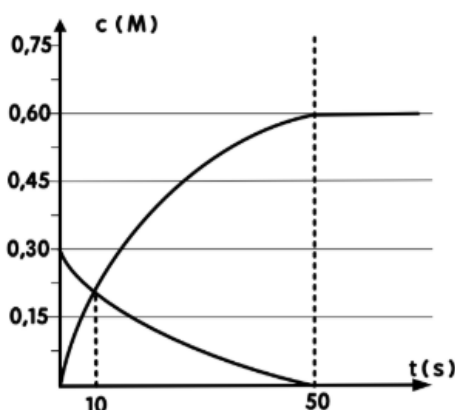
ii. Να προσδιορίσετε τους μοριακούς τύπους των ενώσεων A και B

Μονάδες 3

Γ.2. Σε δοχείο σταθερού όγκου περιέχεται ποσότητα αέριας ουσίας Α και περίσσεια στερεάς ουσίας Β. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία πραγματοποιείται η απλή αντίδραση:



Το παρακάτω διάγραμμα περιγράφει τη μεταβολή της συγκέντρωσης δύο ουσιών που συμμετέχουν στην αντίδραση



Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης βρέθηκε ίση με $3 \cdot 10^{-2} \text{ M s}^{-1}$. Να βρεθεί:

- i. Η σταθερά k του νόμου της ταχύτητας της αντίδρασης.

Μονάδες 1

- ii. Η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ s}$.

Μονάδες 3

- iii. Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα $10 - 50 \text{ s}$.

Μονάδες 3

Γ.3. Κατά τη διάλυση 60 g ουρίας ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) σε 450 g νερό, προέκυψε διάλυμα Υ1 θερμοκρασίας 27°C και πυκνότητας 1,02 g/mL.

- i. Να υπολογίσετε την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Υ1.

Μονάδες 3

- ii. Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Υ1, ώστε να προκύψει διάλυμα Υ2 με ωσμωτική πίεση 12,3 atm στους 27°C ;

Μονάδες 3

- iii. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Y1 και Y2, ώστε να προκύψει διάλυμα Y3 με ωσμωτική πίεση 24,6 atm στους 27°C ;

Μονάδες 3

- iv. Σε 250 mL του διαλύματος Y1 προσθέτουμε γλυκόζη (C₆H₁₂O₆), χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Το διάλυμα που προκύπτει έχει θερμοκρασία 27°C και είναι ισοτονικό με διάλυμα ζάχαρης συγκέντρωσης 2 M και θερμοκρασίας 57°C. Να υπολογίσετε τη μάζα της γλυκόζης που προσθέσαμε.

Μονάδες 4

Δίνονται: οι σχετικές ατομικές μάζες H:1 , C:12 , O:16 , N:14 και η παγκόσμια σταθερά των αερίων $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1. Σε δοχείο σταθερού όγκου 1L εισάγεται ποσότητα 20g CaCO₃ το οποίο θερμαίνεται στους 400K και διασπάται σύμφωνα με την εξίσωση



1. Να υπολογίσετε τη μάζα των στερεών που περιέχεται στο δοχείο τη χρονική στιγμή κατά την οποία η πίεση στο δοχείο είναι ίση με 3,28 atm.

Μονάδες 3

2. Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι και τη χρονική στιγμή 200s όπου σταθεροποιείται η πίεση στο δοχείο.

Μονάδες 3

- 3.. Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στην ταχύτητα της παραπάνω αντίδρασης εάν:

a. Διπλασιαστεί η Θερμοκρασία υπό σταθερό όγκο.

Μονάδα 1

b. Γίνει προσθήκη καταλύτη υπό σταθερή θερμοκρασία και σταθερό όγκο.

Μονάδα 1

c. Διπλασιαστεί η πίεση με μείωση του όγκου υπό σταθερή θερμοκρασία.

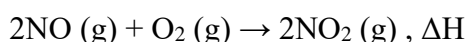
Μονάδα 1

d. Η ίδια ποσότητα C τοποθετηθεί με μικρότερη κατάτμιση.

Μονάδα 1

Δίνονται: $A_r(\text{Ca})=40$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$ και $R= 0.082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Δ.2. Για τη χημική αντίδραση



Σε ορισμένη θερμοκρασία θ °C υπάρχουν τα εξής πειραματικά δεδομένα:

I. Όταν διπλασιάσουμε την αρχική συγκέντρωση του NO τετραπλασιάζεται η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

II. Η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης είναι $k = 0.5 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

1. Να προσδιορίσετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης.

Μονάδες 3

2. Σε δοχείο σταθερού όγκου 5L εισάγονται 31g ισομοριακού μείγματος NO και O₂, οπότε πραγματοποιείται η προηγούμενη αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία θ °C. Μετά την πάροδο 400 s από την έναρξη της αντίδρασης έχει ελευθερωθεί ποσό θερμότητας ίσο με 22kJ. Να υπολογίσετε:

i. Την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

Μονάδες 2

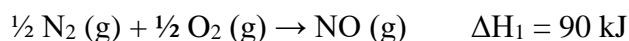
ii. Την ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t_1 = 400 \text{ s}$.

Μονάδες 2

iii. Τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-400s.

Μονάδες 2

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Καλή Επιτυχία!!!

