

	ΟΝ/ΜΟ			
	ΜΑΘΗΜΑ		ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ	
	ΤΑΞΗ		Γ ΛΥΚΕΙΟΥ	
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	19/11/2022	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	3 ΩΡΕΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1-Α5 να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Σε ποιες από τις παρακάτω αλληλεπιδράσεις I, II και III μεταξύ μορίων εμφανίζεται δεσμός υδρογόνου;

I. Μόρια H_2O με μόρια H_2O

II. Μόρια NH_3 με μόρια NH_3

III. Μόρια NH_3 με μόρια H_2O

A) Σε όλες τις περιπτώσεις

B) Μόνο στις περιπτώσεις I και II

Γ) Μόνο στην περίπτωση I

Δ) Μόνο στις περιπτώσεις I και III

Μονάδες 4

Α2. Η αιθανόλη, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$, χρησιμοποιείται και ως καύσιμο αυτοκινήτων και μάλιστα θεωρείται πιο αποδοτική σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα. Ποια από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις αποδίδει τη θερμοχημική εξίσωση καύσης της αιθανόλης, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$;

A) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} \rightarrow 4\text{C}_{(s)} + 6\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$, $\Delta H^\circ = +555,2 \text{ kJ}$

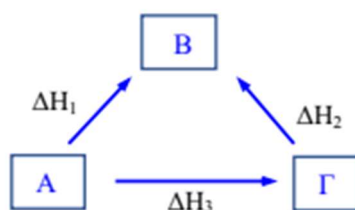
B) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} \rightarrow 4\text{C}_{(s)} + 6\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$, $\Delta H^\circ = -555,2 \text{ kJ}$

Γ) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} + 7/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, $\Delta H^\circ = +1234,8 \text{ kJ}$

Δ) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, $\Delta H^\circ = -1234,8 \text{ kJ}$

Μονάδες 4

Α3. Με βάση το θερμοχημικό κύκλο που ακολουθεί, προκύπτει:



A) $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$

B) $\Delta H_2 + \Delta H_3 = \Delta H_1$

$$\Gamma) \Delta H_2 - \Delta H_3 = \Delta H_1$$

$$\Delta) \Delta H_3 - \Delta H_2 = \Delta H_1$$

Μονάδες 4

A4. Σε δοχείο εισάγεται ποσότητα αερίου $X_{(g)}$ που διασπάται διαδοχικά στις ενώσεις $A_{(g)}$ και $B_{(g)}$ σύμφωνα με τις απλές αντιδράσεις: $X_{(g)} \rightarrow A_{(g)} \rightarrow B_{(g)}$. Οι σταθερές ταχύτητας της 1ης και της 2ης μετατροπής είναι k_1 και k_2 , αντίστοιχα. Κατά τη διάρκεια των αντιδράσεων, τι από τα παρακάτω ισχύει;

$$A) \frac{d[A]}{dt} = k_1 \cdot [X] - k_2 \cdot [A] \quad B) -\frac{d[A]}{dt} = k_1 \cdot [X] - k_2 \cdot [A]$$

$$\Gamma) \frac{d[A]}{dt} = -k_1 \cdot [X] + k_2 \cdot [A] \quad \Delta) \frac{d[A]}{dt} = k_1 \cdot [X] + k_2 \cdot [A]$$

Μονάδες 4

A5. Η δράση ενός καταλύτη οφείλεται στη μείωση της:

A) ενέργειας ενεργοποίησης της αντίδρασης B) ενθαλπίας των προϊόντων

Γ) ενθαλπίας των αντιδρώντων Δ) ενθαλπίας της αντίδρασης

Μονάδες 4

A6. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ). Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

α) Σε μία οξειδοαναγωγική αντίδραση, η συνολική μεταβολή του ΑΟ του οξειδωτικού ισούται με τη συνολική μεταβολή του ΑΟ του αναγωγικού.

β) Στην αντίδραση, $2Ag^+ + Cu \rightarrow 2Ag + Cu^{2+}$, κάθε ιόν Ag^+ προσλαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο και επομένως ο άργυρος ανάγεται.

γ) Στην ένωση NaH το H έχει $AO = -1$.

δ) Στην αντίδραση, $C + 2F_2 \rightarrow CF_4$, ο C δρα ως οξειδωτικό.

ε) Η αντίδραση, $PbS + 4H_2O_2 \rightarrow PbSO_4 + 4H_2O$, είναι μεταθετική, καθώς δεν εμφανίζεται μεταβολή του αριθμού οξείδωσης σε κανένα από τα στοιχεία που συμμετέχουν.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το πεντάνιο ($CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$) και το 2,2-διμεθυλοπροπάνιο είναι δύο ισομερή αλκάνια.

α) Για τα σημεία βρασμού (σ.β.) των δύο αυτών ενώσεων ισχύει ότι:

A) οι δύο ενώσεις έχουν τα ίδια σημεία βρασμού γιατί έχουν την ίδια σχετική μοριακή μάζα (M_r)

B) το πεντάνιο έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από το 2,2-διμεθυλοπροπάνιο

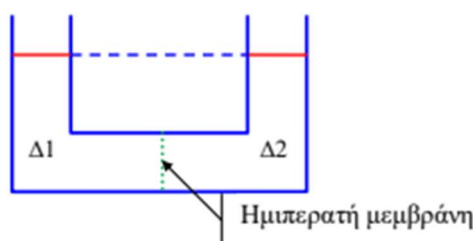
Γ) το πεντάνιο έχει μικρότερο σημείο βρασμού από το 2,2-διμεθυλοπροπάνιο

Δ) δεν μπορούμε να τα συγκρίνουμε καθώς τα δύο αλκάνια διαθέτουν διαμοριακές αλληλεπιδράσεις διαφορετικού τύπου

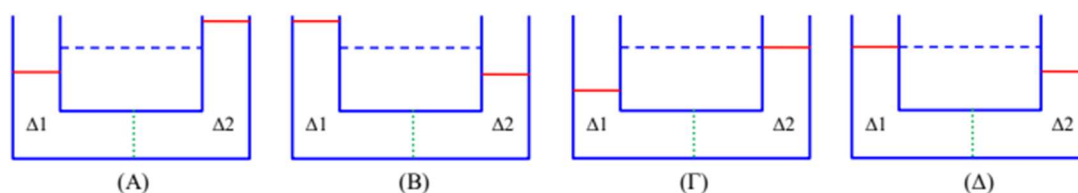
β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

B2. Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα, το Δ1 και το Δ2 της ίδιας % w/v περιεκτικότητας και του ίδιου όγκου. Το Δ1 είναι διάλυμα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$, $M_r = 180$) και το Δ2 είναι διάλυμα ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$, $M_r = 342$). Τα δύο διαλύματα εισάγονται στο σωλήνα σχήματος U που ακολουθεί και χωρίζονται από ημιπερατή μεμβράνη.



α) Σε μία μετέπειτα χρονική στιγμή και πολύ μετά την έναρξη του φαινομένου, πως θα έχει μεταβληθεί η διάταξη;



β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

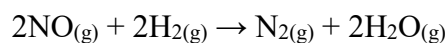
Μονάδες 7

B3. Να μεταφέρετε τις χημικές εξισώσεις των επόμενων χημικών αντιδράσεων στο γραπτό σας, συμπληρώνοντας τους συντελεστές.

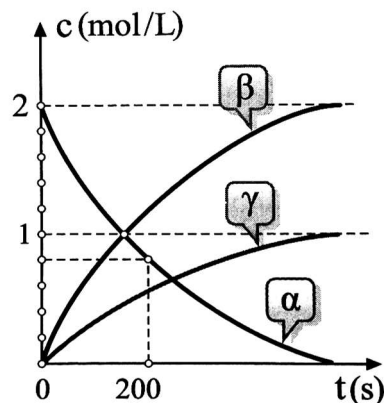


Μονάδες 6

B4. Δίνεται η μονόδρομη χημική αντίδραση:



Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβολή των συγκεντρώσεων των σωμάτων που συμμετέχουν σε αυτή σε συνάρτηση με τον χρόνο. Οι αρχικές συγκεντρώσεις του NO και του H₂ είναι ίδιες και η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.



α) Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες α, β, γ με καθένα από τα σώματα που συμμετέχουν στην αντίδραση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στα πρώτα 200 s είναι:

i. $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$ ii. $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$ iii. $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ) Ο ρυθμός σχηματισμού του H₂O στα πρώτα 200 s είναι:

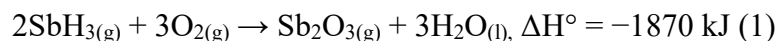
i. $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$ ii. $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$ iii. $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η αντιμονίνη (SbH₃) είναι άχρωμο αέριο, με δυσάρεστη οσμή και μπορεί να οξειδωθεί σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση (1) που ακολουθεί.



α) Να υπολογιστεί η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού της αντιμονίνης. Δίνονται:

$$\Delta H_f^\circ(\text{Sb}_2\text{O}_3) = -720 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) = -285 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

β) Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί η αλγεβρική τιμή της ΔH° της αντίδρασης (1) αν σε αυτή σχηματιστεί H₂O_(g) αντί για H₂O_(l).

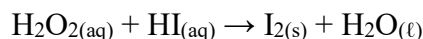
Μονάδες 6

Γ2. Δίνονται τα διαλύματα:

Δ1: Διάλυμα H₂O₂ περιεκτικότητας 17% w/v και όγκου 400 mL.

Δ2: Διάλυμα HI.

Τα διαλύματα αναμιγνύονται, οπότε το H₂O₂ αντιδρά πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση:



α) Να συμπληρωθούν οι συντελεστές της αντίδρασης.

β) Να σημειώσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα.

γ) Να υπολογίσετε τα mol του παραγόμενου ιωδίου.

Σχετικές ατομικές μάζες, H:1, O:16.

Μονάδες 5

Γ3. Σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 2 \text{ L}$ εισάγουμε $0,04 \text{ mol N}_2\text{O}_5$, οπότε υπό σταθερή θερμοκρασία διεξάγεται η αντίδραση: $2\text{N}_2\text{O}_{5(g)} \rightarrow 4\text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 400 \text{ s}$ βρέθηκε ότι η συγκέντρωση του NO_2 είναι διπλάσια από τη συγκέντρωση του N_2O_5 .

α) Να υπολογιστούν οι συγκεντρώσεις αντιδρώντων και προϊόντων τη χρονική στιγμή t_1 .

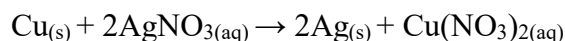
β) Να υπολογιστεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από $0 - 400 \text{ s}$, καθώς και οι μέσοι ρυθμοί καταπόλωσης ή παραγωγής αντιδρώντων και προϊόντων.

γ) Να υπολογίσετε τις τελικές συγκεντρώσεις (για $t = t_v$) των προϊόντων της αντίδρασης.

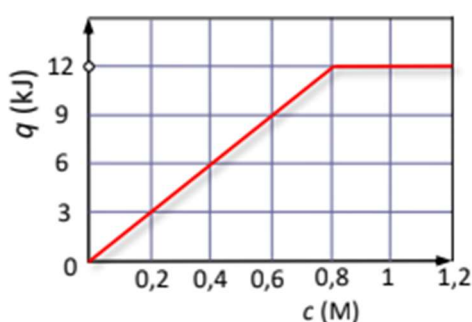
δ) Να εκτιμήσετε αν κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της αντίδρασης η πίεση στο δοχείο αυξάνεται, μειώνεται ή μένει σταθερή. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

Γ4. Διαθέτουμε μία σειρά διαλυμάτων $\text{AgNO}_{3(aq)}$ ίδιου όγκου 100 mL αλλά διαφορετικών συγκεντρώσεων. Στα διαλύματα αυτά προσθέτουμε την ίδια ποσότητα $\text{Cu}_{(s)}$ και διεξάγεται η εξώθερμη αντίδραση που ακολουθεί.



Το εκλυόμενο ποσό θερμότητας από την αντίδραση ως συνάρτηση της συγκέντρωσης $c \text{ (M)}$ των διαλυμάτων $\text{AgNO}_{3(aq)}$ δίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί.



α) Να εξηγήσετε γιατί το ποσό θερμότητας αυξάνεται γραμμικά μέχρι την τιμή $c = 0,8 \text{ M}$ και στη συνέχεια παραμένει σταθερό.

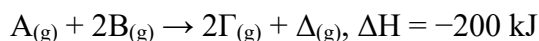
β) Να υπολογίσετε την ενθαλπία (ΔH) της αντίδρασης καθώς και την ποσότητα (σε mol) του $\text{Cu}_{(s)}$ που προστέθηκε αρχικά στα διαλύματα $\text{AgNO}_{3(aq)}$.

Τα ποσά θερμότητας και η ενθαλπία της αντίδρασης αντιστοιχούν στις ίδιες συνθήκες.

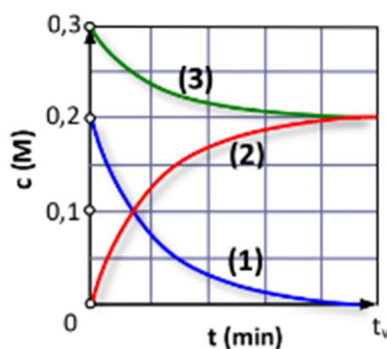
Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε δοχείο όγκου 2 L διεξάγεται η αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:



Οι καμπύλες (1), (2) και (3) που εμφανίζονται στο παρακάτω κοινό διάγραμμα δείχνουν τις μεταβολές των συγκεντρώσεων για τρία από τα τέσσερα σώματα της παραπάνω αντίδρασης.



A) i. Ποιες καμπύλες αντιστοιχούν σε ποια σώματα; Σε ποιο σώμα ανήκει η καμπύλη που λείπει;

ii. Ποιες ποσότητες (σε mol) θα έχουμε στο τέλος της αντίδρασης ($t = t_v$) από τα αντιδρώντα και τα προϊόντα;

B) Να υπολογιστεί το ποσό θερμότητας που ελευθερώνεται από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι τη χρονική στιγμή κατά την οποία οι συγκεντρώσεις των σωμάτων B και Γ είναι ίσες.

Γ) Για την εύρεση του νόμου της ταχύτητας έχουμε τα εξής πειραματικά δεδομένα:

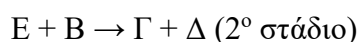
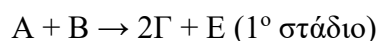
	αρχική [A], M	αρχική [B], M	αρχική ταχύτητα, $M \cdot s^{-1}$
1	0,1	0,1	$2 \cdot 10^{-3}$
2	0,1	0,2	$4 \cdot 10^{-3}$
3	0,2	0,1	$4 \cdot 10^{-3}$

i. Ποια η μαθηματική έκφραση του νόμου ταχύτητας και ποια η τάξη της;

ii. Ποια η τιμή και οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας (k);

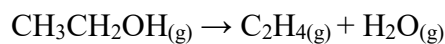
iii. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση μπορεί να θεωρηθεί απλή ή όχι.

Δ) Πειραματικά βρέθηκε ότι η αντίδραση συμβαίνει με τον εξής μηχανισμό:

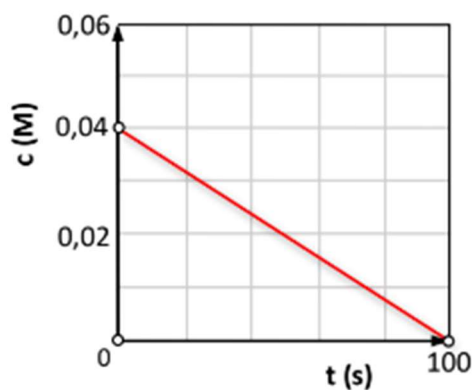


Κάποιο από τα παραπάνω στάδια είναι πολύ πιο αργό από το άλλο. Ποιο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ2. Σε θερμοκρασία 600 K και παρουσία $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ η αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) διασπάται σύμφωνα με την εξίσωση:



Η μεταβολή της συγκέντρωσης της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ με το χρόνο δίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



A) Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται (αυξάνεται, μειώνεται, μένει σταθερή) η ταχύτητα της αντίδρασης με την πάροδο του χρόνου και να υπολογίσετε την τιμή της.

B) Σε ποια χρονική στιγμή η συγκέντρωση της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ έχει υποδιπλασιαστεί; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ