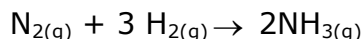


ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΡΓΑΣΙΑ 5-ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

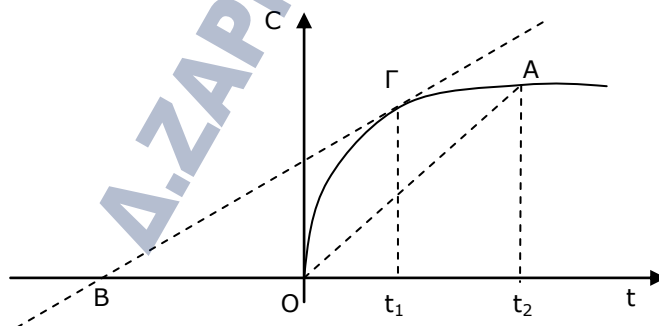
1. Σε δοχείο όγκου $V=2L$ εισάγονται τη χρονική στιγμή $t_0=0$, $10\text{mol N}_{2(g)}$ και $24\text{mol H}_{2(g)}$ τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη (μονόδρομη) αντίδραση



Αν είναι γνωστό ότι τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{s}$ έχουν αντιδράσει $12\text{mol H}_{2(g)}$ και ότι η αντίδραση τελειώνει τη χρονική στιγμή $t_2=10\text{s}$:

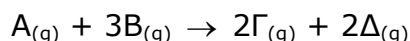
- Να βρείτε τη σύσταση του δοχείου σε mol τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 .
- Να βρείτε τις μέσες ταχύτητες \bar{v}_{N_2} , \bar{v}_{H_2} , \bar{v}_{NH_3} και \bar{v}_{avr} για τα χρονικά διαστήματα $\Delta t=t_1-t_0$, $\Delta t=t_2-t_0$ $\Delta t=t_2-t_1$.
- Να βρείτε τη στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t_2 .
- Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα οι γραφικές παραστάσεις της συγκέντρωσης κάθε ουσίας σε συνάρτηση με το χρόνο.
- Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα οι γραφικές παραστάσεις των στιγμιαίων ταχυτήτων v_{N_2} , v_{H_2} , v_{NH_3} και v_{avr} σε συνάρτηση με το χρόνο αν είναι γνωστό ότι μεταβάλλονται γραμμικά με αυτόν και την $t=0$ είναι $v_{\text{avr}}=2\text{M/s}$.

2. Δίνεται η παρακάτω γραφική παράσταση C-t για ένα απ' τα προϊόντα μιας χημικής αντίδρασης :

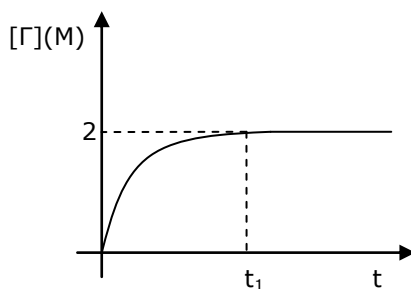


Αν η ευθεία ΒΓ είναι εφαπτομένη της καμπύλης, να βρείτε τι παριστάνουν οι κλίσεις των ευθειών ΟΑ και ΒΓ.

3. Σε δοχείο σταθερού όγκου V , εισάγεται ισομοριακό μίγμα των αερίων $A_{(g)}$ και $B_{(g)}$ τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση :



Η γραφική παράσταση της συγκέντρωσης του Γ σε συνάρτηση με το χρόνο, είναι η :



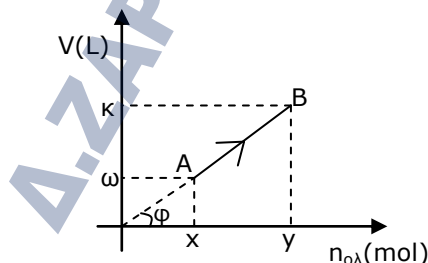
α. Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα οι γραφικές παραστάσεις για τις ουσίες Α, Β και Δ.

β. Να γίνει ποιοτικά η γραφική παράσταση της ολικής πίεσης του δοχείου, σε συνάρτηση με το χρόνο αν η θερμοκρασία διατηρείται συνεχώς σταθερή.

4. Σε ένα δοχείο που κλείνεται με ευκίνητο έμβολο και που περιέχει 17,6g αερίου CO_2 , εισάγεται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ περίσσεια σκόνης C σε λεπτό διαμερισμό και το σύστημα θερμαίνεται στους 227°C οπότε αρχίζει να αντιδρά σύμφωνα με την εξίσωση :



Το σύστημα είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε η θερμοκρασία και η (ολική) πίεση του δοχείου να παραμένουν συνεχώς σταθερές, ενώ η μεταβολή του όγκου του δοχείου V σε συνάρτηση με τα ολικά mol αερίων $n_{\text{ολ}}$, απεικονίζεται στην παρακάτω γραφική παράσταση :



όπου το σημείο Α αντιστοιχεί στη χρονική στιγμή $t_0=0$ και το σημείο Β στην $t_1=10\text{s}$ που τελειώνει η αντίδραση. Αν δίνεται ότι $\text{εφφ}=10$:

α. Να βρείτε τα $x, \gamma, \omega, \kappa$ του διαγράμματος.

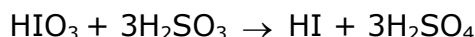
β. Να βρείτε την πίεση του δοχείου κατά τη διάρκεια της αντίδρασης.

γ. Να βρείτε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα από $t_0=0$ έως $t_1=10\text{s}$.

δ. Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα οι γραφικές παραστάσεις $C-t$ για το CO_2 και για το CO .

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

5. Αναμιγνύουμε 200 mL διαλύματος HIO_3 0,3M με 200 mL διαλύματος H_2SO_3 0,3M τη χρονική στιγμή $t_0=0$, οπότε στο διάλυμα Δ που προκύπτει πραγματοποιείται η αντίδραση :



Αν η αντίδραση τελειώνει τη στιγμή t_1 και η μέση ταχύτητα της για το χρονικό διάστημα $\Delta t=t_1-t_0$ είναι $\bar{v}=1,5 \cdot 10^{-2} \text{ M/s}$, να βρείτε :

α. Τη μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση C του διαλύματος Δ μετά το τέλος της αντίδρασης για κάθε μια απ' τις ενώσεις που περιέχει.

β. Τη χρονική διάρκεια Δt της αντίδρασης.

6. Σε κενό δοχείο όγκου 2L, εισάγονται τη χρονική στιγμή $t_0=0$, 14,6g ισομοριακού αέριου μίγματος H_2 και Cl_2 . Το μίγμα θερμαίνεται αρχικά οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση :



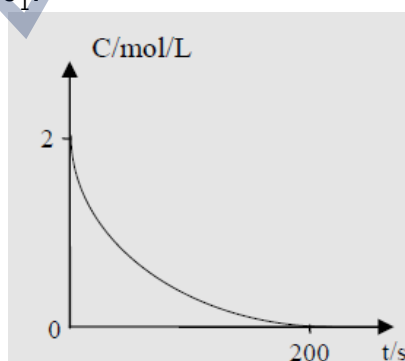
Διαπιστώθηκε ότι τη χρονική στιγμή $t_1=20\text{s}$, έχουν ελευθερωθεί 5,28Kcal και τη χρονική στιγμή $t_2=40\text{s}$ έχουν ελευθερωθεί ακόμα 1,76Kcal.

α. Να βρεθεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για τα χρονικά διαστήματα $\Delta t=t_1-t_0$, $\Delta t=t_2-t_0$, $\Delta t=t_2-t_1$.

β. Να γίνει η γραφική παράσταση της συγκέντρωσης του H_2 και του HCl σε συνάρτηση με το χρόνο στο ίδιο σύστημα αξόνων.

7. Έστω η μονόδρομη αντίδραση $2\text{A}_{(g)} \rightarrow 2\text{B}_{(g)} + \Gamma_{(g)}$:

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης μιας από τις χημικές ουσίες που μετέχουν σ' αυτή σε συνάρτηση με το χρόνο και σταθερή θερμοκρασία θ_1 .



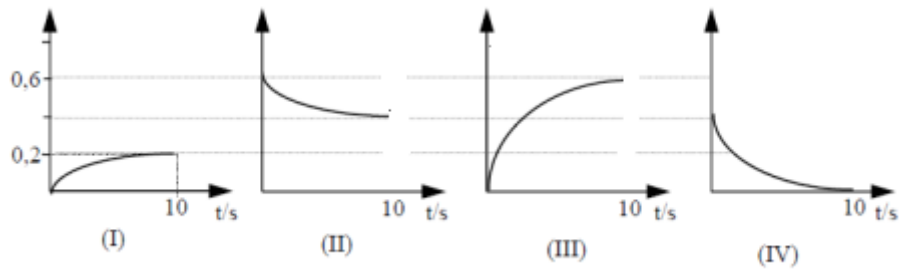
α. Σε ποια από τις χημικές ουσίες αντιστοιχεί το διάγραμμα;

β. Να γίνει το αντίστοιχο διάγραμμα για τις άλλες δύο χημικές ουσίες της αντίδρασης.

γ. Να γίνει ποιοτικά το ίδιο διάγραμμα για τις τρεις χημικές ουσίες, αν η αντίδραση πραγματοποιείται σε θερμοκρασία $\theta_2 > \theta_1$.

δ. Να βρεθεί ο μέσος ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του Γ στο συνολικό χρόνο της αντίδρασης και η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t = 200\text{s}$.

8. Τα παρακάτω διαγράμματα I έως IV αποδίδουν τις γραφικές παραστάσεις των συγκεντρώσεων των χημικών ουσιών που συμμετέχουν στη χημική αντίδραση $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 3\Gamma + \Delta$ σε συνάρτηση με το χρόνο.



α. Ποιες είναι οι συγκεντρώσεις όλων των χημικών ουσιών μετά το τέλος της αντίδρασης;

β. Υπολογίστε το μέσο ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης του σώματος Γ καθώς και τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από $t_0=0$ μέχρι $t=10s$.

9. Σε δύο γυάλινα ποτήρια Α, Β που περιέχουν από 400mL διαλύματος HCl 1M, προσθέτουμε ταυτόχρονα: στο Α 13g σκόνης Zn και στο Β ένα σύρμα Zn μάζας 6,5g.

α. Σε ποιο ποτήρι εκτιμάτε ότι θα αντιδράσει γρηγορότερα ο Zn.

β. Ποιος ο όγκος του αερίου H_2 που ελευθερώνεται σε κάθε ποτήρι μετρημένος σε πρότυπες συνθήκες.

γ. Να σχεδιάσετε τις καμπύλες που αποδίδουν τη συγκέντρωση του HCl σε κάθε ποτήρι σε συνάρτηση με το χρόνο σε ένα σύστημα αξόνων χρόνου - συγκέντρωσης.

10. Σε κενό δοχείο όγκου 2L εισάγονται 1,2mol H_2 και 1mol Cl_2 , τα οποία αρχίζουν να αντιδρούν με σταθερή θερμοκρασία, σύμφωνα με την χημική εξίσωση $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$.

Αν ο μέσος ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του H_2 κατά τα 2 πρώτα min από την έναρξή της είναι $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, να υπολογιστούν οι συγκεντρώσεις των H_2 , Cl_2 και HCl, 2 min μετά την έναρξη της αντίδρασης.

11. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 1L εισάγουμε 0,6mol NO και 0,6mol O_2 . Θερμαίνουμε αρχικά το μίγμα, οπότε αρχίζει να αντιδρά σύμφωνα με την εξίσωση: $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$. Παρατηρούμε ότι, ενώ κατά διάρκεια της αντίδρασης φροντίζουμε να διατηρούμε σταθερή τη θερμοκρασία, η πίεση στο δοχείο ελαττώνεται και σταθεροποιείται μετά από 2min.

α. Να εξηγήσετε που οφείλεται η μεταβολή στην τιμή της πίεσης.

β. Να βρείτε τη γραμμομοριακή σύσταση του μίγματος που υπάρχει στο δοχείο μετά τη σταθεροποίηση της πίεσης.

γ. Να βρείτε το μέσο ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης του O_2 .

δ. Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση των συγκεντρώσεων σε συνάρτηση με το χρόνο και για τα τρία σώματα που μετέχουν στην αντίδραση.

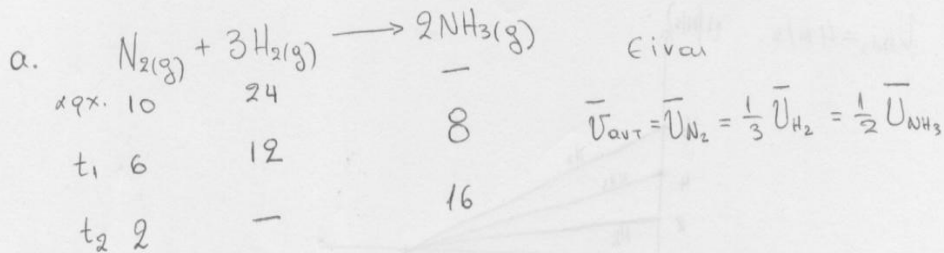
Από το σχολικό βιβλίο οι ερωτήσεις 1-6 και οι ασκήσεις : 22-33 (εκτός απ' την 23), 52.

Οι ασκήσεις 7-11 αυτής της εργασίας βασίστηκαν σε ασκήσεις από την «Τράπεζα Θεμάτων του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας (ΚΕΕ)».

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

5-1

Άσκηση 1



β. Για το $\Delta t = t_1 - t_0$:

$$\bar{v}_{\text{N}_2} = \frac{-\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t} = -\frac{3-5}{2-0} = 1 \text{ M/s} \quad \text{άρα} \quad \bar{v}_{\text{avT}} = \bar{v}_{\text{N}_2} = 1 \text{ M/s},$$

$$\bar{v}_{\text{H}_2} = 3\bar{v}_{\text{avT}} = 3 \text{ M/s}, \quad \bar{v}_{\text{NH}_3} = 2\bar{v}_{\text{avT}} = 2 \text{ M/s}.$$

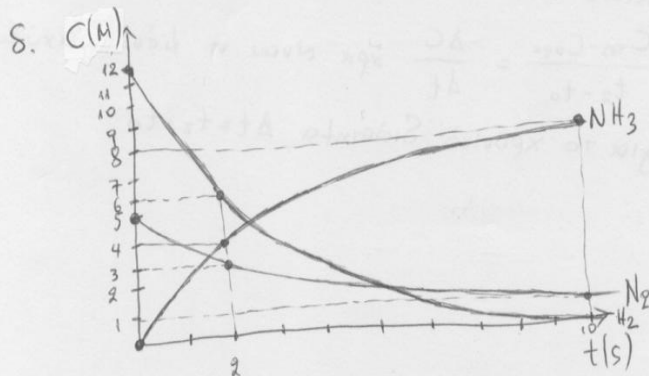
Για το $\Delta t = t_2 - t_0$:

$$\bar{v}_{\text{N}_2} = -\frac{1-5}{10-0} = 0,4 \text{ M/s}, \quad \bar{v}_{\text{avT}} = 0,4 \text{ M/s}, \quad \bar{v}_{\text{H}_2} = 1,2 \text{ M/s}, \quad \bar{v}_{\text{NH}_3} = 0,8 \text{ M/s}.$$

Για το $\Delta t = t_2 - t_1$:

$$\bar{v}_{\text{N}_2} = -\frac{1-3}{10-2} = 0,25 \text{ M/s}, \quad \bar{v}_{\text{avT}} = 0,25 \text{ M/s}, \quad \bar{v}_{\text{H}_2} = 0,75 \text{ M/s}, \quad \bar{v}_{\text{NH}_3} = 0,5 \text{ M/s}.$$

γ. $v_{\text{avT}}(t_2) = 0$, αφού συν t_2 τελειώνει η αντίδραση η συζέτηρωση όλων των ουσιών παραμένα σταθερή.

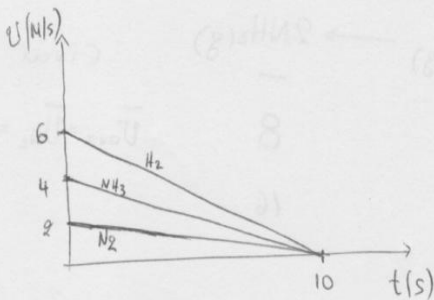


ε. Για τις ευθύναιες ταχύτητες, ισχύει όπως και για τις μάζες:

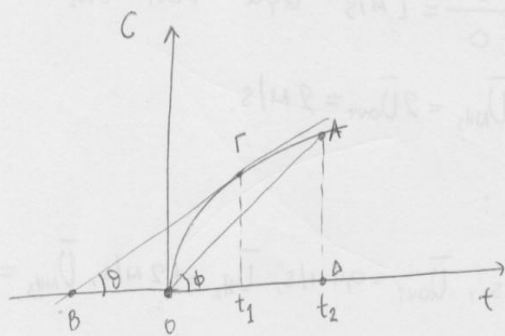
$$U_{\text{avt}} = U_{N_2} = \frac{1}{3} U_{H_2} = \frac{1}{2} U_{NH_3}$$

Άρα τη χρονική στιγμή $t=0$ είναι $U_{N_2} = 2 \text{ m/s}$, $U_{H_2} = 6 \text{ m/s}$,

$$U_{NH_3} = 4 \text{ m/s}.$$



Άσκηση 2



Η ευθεία ΒΓ είναι εφαπτομένη της καμπύλης άρα η κλίση της είναι ο ρυθμός μεταβολής της ευγένερωσης της ουσίας του διαστήματος ΔC στη στιγμή t_1 . Είναι δηλαδή $\epsilon\phi\theta = \frac{dC}{dt}$ άρα είναι η στιγμιαία ταχύτητα της ουσίας τη στιγμή t_1 .

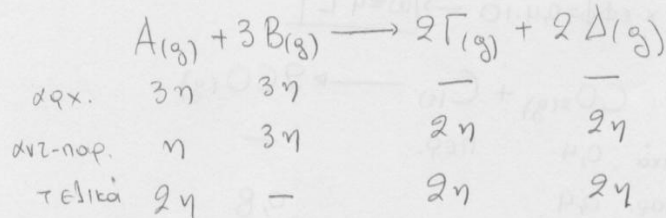
Η κλίση της ευθείας ΟΑ είναι η $\epsilon\phi\phi$ και είναι:

$$\epsilon\phi\phi = \frac{AA}{OA} = \frac{C_{t_2} - C_{t_0}}{t_2 - t_0} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

της ουσίας για το χρονικό διάστημα $\Delta t = t_2 - t_0$.

Άσκηση 3

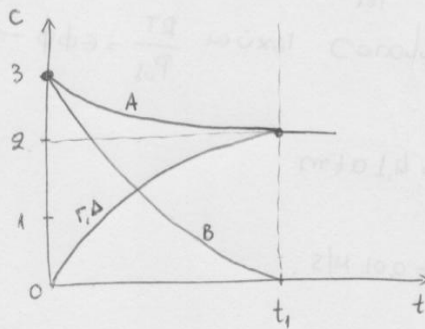
α) Έστω 3η mol A(g) και 3η mol B(g) η αρχική σύσταση του μίγματος. Έχουμε:



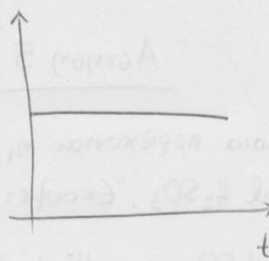
Απ' τη γραφική παράσταση βλέπουμε ότι $[\Gamma]_{\text{τελ}} = 2M$ άρα

$$\frac{2\eta}{V} = 2 \rightarrow \eta = V. \text{ Άρα έχουμε: } [A]_{\text{αρχ}} = \frac{3\eta}{V} = \frac{3V}{V} = 3M, [B]_{\text{αρχ}} = 3M,$$

$$[A]_{\text{τελ}} = \frac{2\eta}{V} = 2M, [\Delta]_{\text{τελ}} = 2M. \text{ Άρα:}$$



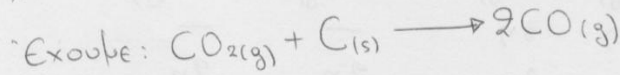
β) Απ' τη χημική εξίσωση παρατηρούμε ότι για κάθε 4 mol αερίων που καταναλώνονται παράγονται άλλα 4 mol αερίων. Άρα τα συνολικά mol αερίων στο δοχείο παραμένουν κάθε στιγμή σταθερά (6 η mol). Έτσι λόγω της σχέσης $P_{\text{ολ}} = \frac{n_{\text{ολ}}RT}{V}$ είναι $P_{\text{ολ}} = \text{σταθ.}$ άρα $P_{\text{ολ}} \uparrow$



Άσκηση 4

α) Είναι $\eta = \frac{17,6}{44} = 0,4$ mol CO_2 που εισάγονται αρχικά. Άρα $x = 0,4$ mol

$$\epsilon\phi\phi = \frac{\omega}{x} \rightarrow \omega = x \cdot \epsilon\phi\phi = 0,4 \cdot 10 \rightarrow \boxed{\omega = 4 \text{ L}}$$



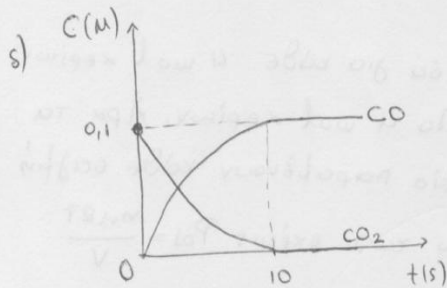
	αρχικά	0,4	περ.	—
	αντι-παρ.	0,4		0,8
	τελικά	—		0,8

Άρα $y = 0,8$ mol και $\epsilon\phi\phi = \frac{k}{y} \rightarrow \boxed{k = 8 \text{ L}}$

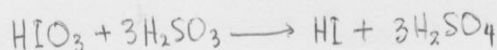
β) $P_{01}V = n_{01}RT \rightarrow V = \frac{RT}{P_{01}} \cdot n_{01}$. Άρα για την κλίση των ευθειών του διαγράμματος ισχύει $\frac{RT}{P_{01}} = \epsilon\phi\phi \rightarrow P_{01} = \frac{RT}{\epsilon\phi\phi}$

$$\rightarrow P_{01} = \frac{0,082 \cdot 500}{10} = 4,1 \text{ atm}$$

$$\gamma) \bar{U}_{\text{αντ}} = \bar{U}_{\text{CO}} = \frac{0,8 - 0}{10} = 0,08 \text{ m/s}$$

Άσκηση 5

Στα αρχικά διαλύματα περιέχονται $\eta_1 = 0,3 \cdot 0,2 = 0,06$ mol HIO_3 και $\eta_2 = 0,3 \cdot 0,2 = 0,06$ mol H_2SO_3 . Έχουμε:



αρχ.	0,06	0,06	—	—
αντι-παρ.	0,02	0,06	0,02	0,06
τελικά	0,04	—	0,02	0,06

α) Ο όγκος του τελικού διαλύματος είναι $V = 400 \text{ mL} = 0,4 \text{ L}$ άρα έχουμε

$$[\text{HIO}_3]_{\text{TEL}} = \frac{0,04}{0,4} = 0,1 \text{ M}, [\text{H}_2\text{SO}_3] = 0, [\text{HI}] = \frac{0,02}{0,4} = 0,05 \text{ M}, [\text{H}_2\text{SO}_4] = \frac{0,06}{0,4} = 0,15 \text{ M}$$

β) Είναι $\bar{U}_{\text{avT}} = \bar{U}_{\text{HIO}_3} = - \frac{0,15 - 0,1}{\Delta t} = \frac{0,05}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{1,5 \cdot 10^{-2}} = \frac{10}{3} \text{ s}$.

Άσκηση 6

α) Έστω η mol H_2 και η mol Cl_2 που εισάγονται αρχικά.

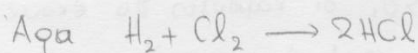
$$\text{Είναι } 2\eta + 71\eta = 14,6 \rightarrow \eta = 0,2.$$

Για τη χρονική στιγμή $t_1 = 20 \text{ s}$ έχουμε:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Όταν αυξήσει } 1 \text{ mol } \text{H}_2 \text{ εκλύονται } 44 \text{ kcal} \\ x = j; \qquad \qquad \qquad 5,28 \text{ kcal} \end{array} \right\} \rightarrow x = 0,12 \text{ mol}$$

Ομοίως για την $t_2 = 40 \text{ s}$ έχουμε:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol } \text{H}_2 \text{ --- } 44 \text{ kcal} \\ x = j; \qquad \qquad \qquad 5,28 + 1,76 = 7,04 \text{ kcal} \end{array} \right\} \rightarrow x = 0,16 \text{ mol}$$

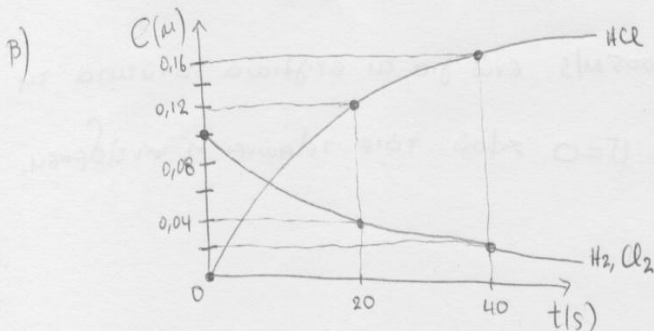


$t_0 = 0$	0,2	0,2	—
$t_1 = 20 \text{ s}$	0,08	0,08	0,24
$t_2 = 40 \text{ s}$	0,04	0,04	0,32

Έτσι για το $\Delta t = t_1 - t_0$ είναι $\bar{U}_{\text{avT}} = \bar{U}_{\text{H}_2} = - \frac{0,04 - 0,1}{20} = 0,003 \text{ M/s}$

για το $\Delta t = t_2 - t_0$ είναι $\bar{U}_{\text{avT}} = \bar{U}_{\text{H}_2} = - \frac{0,02 - 0,1}{40} = 0,002 \text{ M/s}$

για το $\Delta t = t_2 - t_1$ είναι $\bar{U}_{\text{avT}} = \bar{U}_{\text{H}_2} = - \frac{0,02 - 0,04}{20} = 0,001 \text{ M/s}$



Άσκηση 7

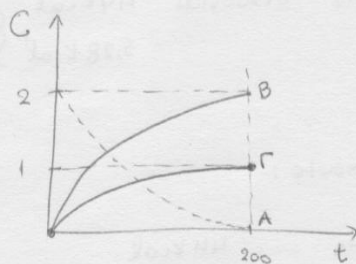
α) Αφού η συγκέντρωση μειώνεται με το χρόνο, πρόκειται για την ουσία $A(g)$.

β) Αν V ο όγκος του δοχείου (που θεωρούμε σταθερό) τότε αφού $[A]_{\text{αρχ}} = 2M$ τα αρχικά mol του A θα είναι $n = 2V$.

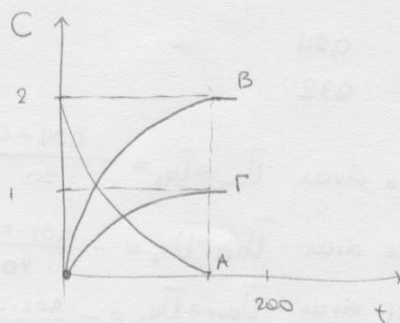
Άρα έχουμε: $2A(g) \rightarrow 2B(g) + \Gamma(g)$

αρχ.	2V	—	—
αντ. παρ	2V	2V	V
τελικά	—	2V	V

Άρα $[B]_{\text{τελ}} = \frac{2V}{V} = 2M$ και $[\Gamma]_{\text{τελ}} = \frac{V}{V} = 1M$. Έτσι είναι:



δ) Είναι γνωστό ότι η ούζιγμα της θερμοκρασίας επιταχύνει τις χημικές αντιδράσεις άρα σε $\theta_2 > \theta_1$ οι καμπύλες θα έχουν την ίδια κορυφή αλλά η αντίδραση θα τελώνει νωρίτερα.



ε) $\bar{v}_{\Gamma} = \frac{\Delta C_{\Gamma}}{\Delta t} = \frac{1-0}{200} = 0,005 M/s$ ενώ για τη στιγμιαία ταχύτητα τη στιγμή $t = 200 s$ είναι $v = 0$ αφού τότε τελώνει η αντίδραση.

Άσκηση 8

5-7

α) Τα διαγράμματα (II) και (IV) αντιστοιχούν σε αντιδρώντα αφού οι συγκεντρώσεις τους μειώνονται. Από τους συντελεστές ως αντιδράσεις βλέπουμε ότι η συγκέντρωση του Β μειώνεται πιο δεξιά άρα το διάγραμμα (IV) αντιστοιχίζει στην ουσία Β άρα το διάγραμμα (II) αντιστοιχίζει στην ουσία Α, (στο IV έχουμε μεταβολή 0,4M σε 10s, ενώ στο II έχουμε 0,4M σε 10s).

Με ανάλογο τρόπο βρίσκουμε ότι το διάγραμμα I αντιστοιχίζει στην ουσία Δ και το διάγραμμα III στην ουσία Γ.

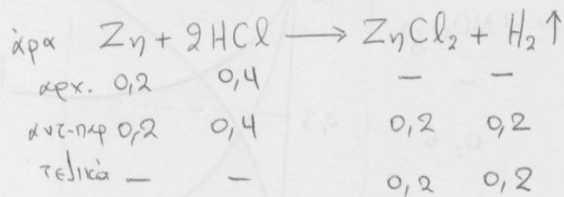
$$\begin{aligned} \text{Έτσι έχουμε } [A]_{\text{αρχ}} &= 0,6 \text{ M}, [A]_{\text{τελ}} = 0,4 \text{ M} \\ [B]_{\text{αρχ}} &= 0,4 \text{ M}, [B]_{\text{τελ}} = 0 \\ [Γ]_{\text{αρχ}} &= 0, [Γ]_{\text{τελ}} = 0,6 \text{ M} \\ [Δ]_{\text{αρχ}} &= 0, [Δ]_{\text{τελ}} = 0,2 \text{ M} \end{aligned}$$

β) είναι $\bar{U}_Γ = \frac{\Delta C_Γ}{\Delta t} = \frac{0,6-0}{10} = 0,06 \text{ M/s}$, $\bar{U}_{\text{κιντ}} = \frac{1}{3} \bar{U}_Γ = 0,02 \text{ M/s}$.

Άσκηση 9

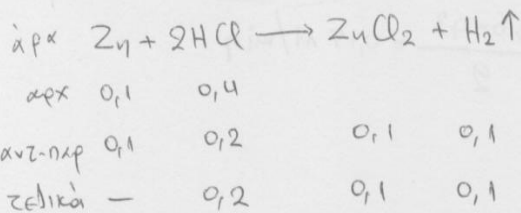
α) Η (μέση) ταχύτητα της αντίδρασης εξαρτάται από την αρχική συγκέντρωση του Zn και από την επιφάνεια επαφής. Αφού στο ποτήρι Α έχουμε και μεγαλύτερη συγκέντρωση και μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής (αφού είναι σε βρόννη), άρα εκεί θα είναι η μεγαλύτερη ταχύτητα.

β) Στο ποτήριο Α έχουμε $n_1 = 0,4 \cdot 1 = 0,4 \text{ mol HCl}$ και $n_2 = \frac{13}{65} = 0,2 \text{ mol Zn}$

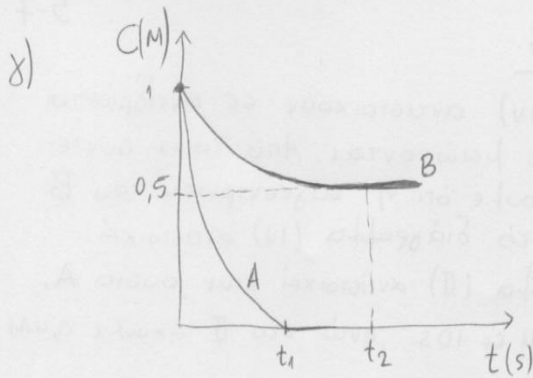


$$V_{\text{H}_2} = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ L (STP)}$$

Στο ποτήριο Β έχουμε $n_1 = 0,4 \text{ mol HCl}$, $n_2 = \frac{6,5}{65} = 0,1 \text{ mol Zn}$



$$V_{\text{H}_2} = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ L (STP)}$$



Άσκηση 10

Είναι $v_{H_2} = v_{Cl_2} = \frac{1}{2} v_{HCl}$ άρα $v_{H_2} = v_{Cl_2} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M/s}$, $v_{HCl} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ M/s}$.

$$\text{Είναι } v_{H_2} = - \frac{[H_2]_{\tau_2} - [H_2]_{\tau_1}}{\Delta t} \rightarrow [H_2]_{\tau_2} - [H_2]_{\tau_1} = v_{H_2} \Delta t \rightarrow$$

$$[H_2]_{\tau_2} = [H_2]_{\tau_1} - v_{H_2} \Delta t = \frac{1,2}{2} - 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 120 = 0,3 \text{ M. Ομοίως}$$

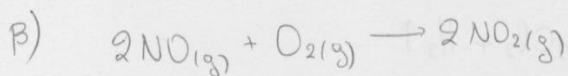
$$[Cl_2]_{\tau_2} = [Cl_2]_{\tau_1} - v_{Cl_2} \Delta t = \frac{1}{2} - 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 120 = 0,2 \text{ M και}$$

$$[HCl]_{\tau_2} = [HCl]_{\tau_1} + v_{HCl} \Delta t = 0 + 0,6 = 0,6 \text{ M}$$

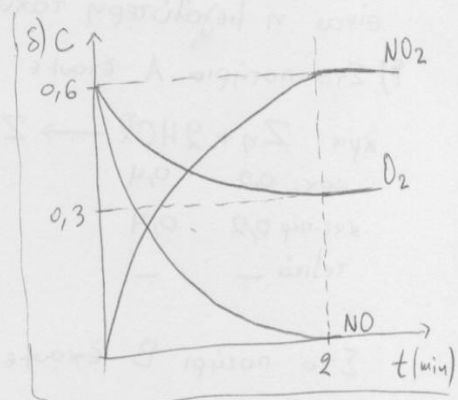
Άσκηση 11

α) Είναι $P_{O_2} \cdot V = n_{O_2} RT \rightarrow P_{O_2} = \frac{RT}{V} \cdot n_{O_2}$. Αφού $\frac{RT}{V} = \text{const}$.

και τα ολικά mol αερίων συνεχώς μειώνονται, άρα και η P_{O_2} θα μειώνεται.



αρχ.	0,6	0,6	-
απρ-πορ.	0,6	0,3	0,6
τελικά	-	0,3	0,6



γ) $\bar{v}_{O_2} = - \frac{[O_2]_{\tau_2} - [O_2]_{\tau_1}}{\Delta t} = \frac{0,6 - 0,3}{2} = 0,15 \text{ M/min}$