

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ της 08/04/2017

ΘΕΜΑ Α

- A1. δ** ($v = -\frac{d[A]}{2dt} = \frac{d[\Gamma]}{3dt} = \frac{d[\Delta]}{dt}$ / το Β είναι στερεό)
- A2. γ** (η v_1 μειώνεται, η v_2 είναι αρχικά 0 και αυξάνεται - τελικά $v_1=v_2$)
- A3. δ** (δεν μεταβάλλεται ο Α.Ο. κάποιου στοιχείου)
- A4. β** (στη Χ.Ι. είναι $[X]=c-x$ και $[Y]=c-2x$, άρα $[X]>[Y]$)
- A4.α.** Απόδοση μιας αντίδρασης ονομάζεται το πηλίκο της ποσότητας του προϊόντος που παράγεται στην πράξη (πρακτικό ποσό) προς την ποσότητα του προϊόντος που θα παραγόταν αν η αντίδραση ήταν ποσοτική (θεωρητικό ποσό). (ΒΕΔ σελ. 107)
- γ. Αποτελεσματική ή ενεργή σύγκρουση ονομάζεται κάθε σύγκρουση, η οποία οδηγεί σε αντίδραση. Για να είναι μία σύγκρουση αποτελεσματική, πρέπει τα αντιδρώντα μόρια να συγκρουστούν έχοντας την κατάλληλη ταχύτητα και τον σωστό προσανατολισμό. (ΒΕΔ σελ. 68)

ΘΕΜΑ Β

- B1. Α. α. ΣΩΣΤΗ** ($\overset{-2}{C}H_2=\overset{-2}{C}H_2 + H-Cl \rightarrow \overset{-3}{C}H_3-\overset{-1}{C}H_2Cl$)
- β. ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ** (στην εξώθερμη αντίδραση $\Delta H = H_{\text{πρ}} - H_{\text{αντ}} < 0$ άρα $H_{\text{πρ}} < H_{\text{αντ}}$)
- γ. ΣΩΣΤΗ** (θα είναι: $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ $\Delta H > 0$)
- δ. ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ** (καμπύλη αντίδρασης είναι η γραφική παράσταση c-t)
- ε. ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ** (στη Χ.Ι. συνυπάρχουν όλα τα αντιδρώντα και τα προϊόντα)

B2. α) Η αύξουσα καμπύλη (1) αντιστοιχεί σε προϊόν, του οποίου η συγκέντρωση αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου, ενώ η φθίνουσα καμπύλη (2) αντιστοιχεί σε αντιδρών, του οποίου η συγκέντρωση μειώνεται με την πάροδο του χρόνου.

Από το διάγραμμα προκύπτει ότι η $\Delta c_{(1)} = 0,3 \text{ M}$ ενώ η $\Delta c_{(2)} = 0,3 - 0,6 = -0,3 \text{ M}$, δηλαδή το

$$\text{πηλίκο } \left| \frac{\Delta c_{(1)}}{\Delta c_{(2)}} \right| = 1.$$

Όμως, οι μεταβολές των συγκεντρώσεων είναι ανάλογες με τους στοιχειομετρικούς συντελεστές των σωμάτων στη χημική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση. Τα 2 συστατικά της αντίδρασης, ένα προϊόν και ένα αντιδρών, που έχουν αυτή τη στοιχειομετρική

αναλογία, είναι, όπως φαίνεται από την εξίσωση, το προϊόν Δ και το αντιδρών Α: $\left| \frac{\Delta c_{\Delta}}{\Delta c_A} \right| = 1$

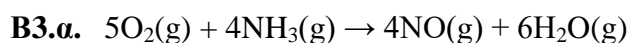
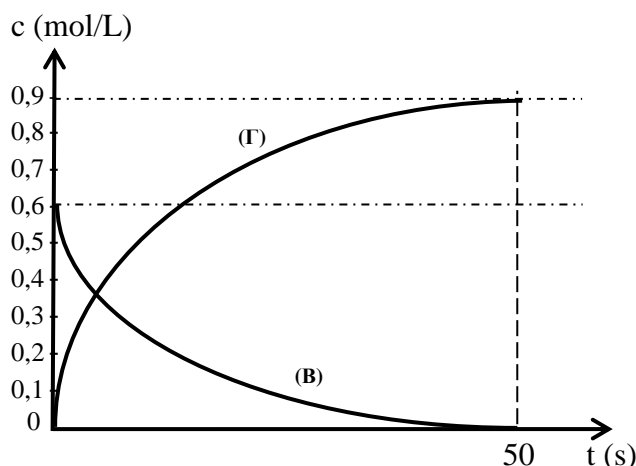
Επομένως:

Η καμπύλη (1) αντιστοιχεί στο προϊόν Δ και η καμπύλη (2) στο αντιδρών Α.

β) Εφόσον η αντίδραση είναι μονόδρομη και περισσεύει Α -καμπύλη (2) του διαγράμματος- το Β πρέπει να αντιδρά πλήρως. Από τα δεδομένα του διαγράμματος προκύπτει ο παρακάτω πίνακας που περιγράφει την ποσοτική εξέλιξη της αντίδρασης με τους σχετικούς στοιχειομετρικούς υπολογισμούς:

	$A(g) + 2 B(g) \rightarrow 3 \Gamma(g) + \Delta(g)$
Αρχικά (M)	0,6 0,6 - -
Μεταβολή (M)	-0,3 -0,6 +0,9 +0,3
Τελικά (M)	0,3 - 0,9 0,3

Επομένως, το διάγραμμα με τις καμπύλες $c - t$ για τις ουσίες Β και Γ είναι:

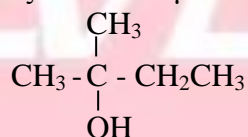


Είναι $v = \frac{1}{4} v_{\text{NH}_3} = \frac{1}{6} v_{\text{H}_2\text{O}}$ οπότε $v_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3}{2} v_{\text{NH}_3} = \frac{3}{2} 0,5 = 0,75 \text{ M s}^{-1}$

β. Εφόσον διαθέτουμε περίσσεια $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$, η CH_3OH οξειδώνεται προς CO_2 :



B4. - Η Α δεν οξειδώνεται με υδατικό διάλυμα $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$, άρα είναι τριτοταγής αλκοόλη:



- Η Β είναι καρβονυλική ένωση και οξειδώνεται με υδατικό διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$, άρα είναι αλδεϋδη: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Οι αρχικές συγκεντρώσεις είναι $[\text{A}] = \frac{0,4 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,04\text{M}$ και $[\text{B}] = \frac{0,9 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,09\text{M}$, οπότε:

	A(g)	+ 3 B(g)	→ 2 Γ(g)
Αρχικά (M)	0,04	0,09	-
Μεταβολή (M)	-x	-3x	+2x
$t_1=10 \text{ s}$ (M)	0,04-x	0,09-3x	2x

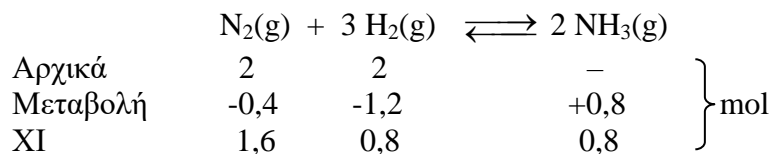
Η ταχύτητα της αντίδρασης είναι: $v = -\frac{\Delta[\text{A}]}{\Delta t}$ (1)

Από 0-10s: $v = 0,001 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$, $\Delta[\text{A}] = -x \text{ M}$ και $\Delta t = 10 \text{ s}$

Αντικαθιστώντας στην (1) προκύπτει: $0,001 = -\frac{-x}{10} \Rightarrow x = 0,01$

Άρα, τη χρονική στιγμή $t_1=10\text{s}$: $[\text{A}] = 0,03 \text{ M}$, $[\text{B}] = 0,06 \text{ M}$ και $[\text{Γ}] = 0,02 \text{ M}$

Γ2. Το μίγμα είναι ισομοριακό, οπότε, αφού $n_{ολ} = 4 \text{ mol}$ θα είναι $n_{H_2} = n_{N_2} = 2 \text{ mol}$.
Αντιδρά το 20% του N_2 , δηλαδή αντιδρούν $0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol } N_2$:



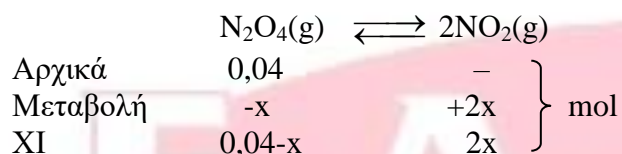
α. Στη XI: $[H_2] = [NH_3] = \frac{0,8 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,4 \text{ M}$ και $[N_2] = \frac{1,6 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,8 \text{ M}$

β. Αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη θα αντιδρούσαν πλήρως τα 2 mol H_2 και θα παράγονταν $4/3 \text{ mol } NH_3$. Επομένως, η απόδοση της αντίδρασης είναι:

$$\alpha = \frac{\text{πρακτικό ποσό } NH_3}{\text{θεωρητικό ποσό } NH_3} = \frac{0,8}{4/3} = \frac{2,4}{4} = 0,6 \text{ ή } 60\%$$

(ή: αφού το N_2 βρίσκεται σε περίσσεια, η απόδοση της αντίδρασης είναι ίση με το ποσοστό του H_2 που αντιδρά: $\alpha = \frac{1,2}{2} = 0,6$ ή 60%)

Γ3. Έστω ότι αντιδρούν $x \text{ mol } N_2O_4$:



Στη XI: $n_{ολ} = 0,04 - x + 2x = (0,04 + x) \text{ mol}$, $V = 0,82 \text{ L}$, $P = 2 \text{ atm}$ και $T = 127 + 273 = 400 \text{ K}$
Αντικαθιστώντας στην καταστατική εξίσωση $PV = n_{ολ}RT$, προκύπτει:

$$2 \cdot 0,82 = (0,04 + x) \cdot 0,082 \cdot 400 \Rightarrow x = 0,01$$

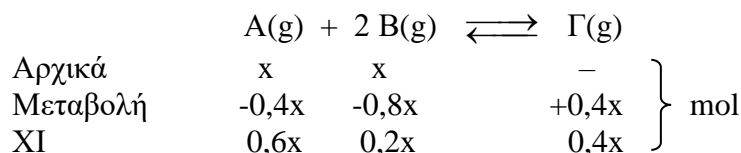
α. Στη X.I.: $0,03 \text{ mol } N_2O_4$ και $0,02 \text{ mol } NO_2$

β. Βαθμός διάσπασης του N_2O_4 : $\alpha = \frac{0,01}{0,04} = 0,25$ ή 25%

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. ΣΩΣΤΟ το β.

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: Αφού το αρχικό μίγμα είναι ισομοριακό, αν περιέχει $x \text{ mol } A$, θα περιέχει και $x \text{ mol } B$. Το A βρίσκεται σε περίσσεια, επομένως η απόδοση 80% εκφράζει το ποσοστό του B που αντιδρά, δηλαδή αντιδρούν $0,8x \text{ mol } B$:



Στην ισορροπία είναι: $\frac{n_A}{n_B} = \frac{0,6x}{0,2x} = 3$ άρα $n_A = 3n_B$ και $\frac{n_A}{n_\Gamma} = \frac{0,6x}{0,4x} = \frac{3}{2}$ άρα $n_A = \frac{3}{2} n_\Gamma$

Συνολικά: $n_A = 3n_B = \frac{3}{2} n_\Gamma$

Το διάλυμα KMnO_4 περιέχει $n = 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,4 \text{ L} = 0,08 \text{ mol KMnO}_4$.

Επομένως θα περισσέψει KMnO_4 , οπότε το διάλυμα **ΔΕΝ** θα αποχρωματιστεί πλήρως.

