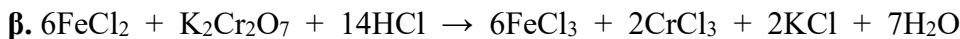
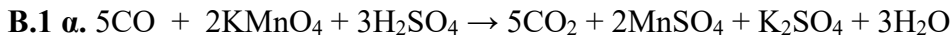


Απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α

- A.1 α. A.2 β A.3 δ A.4 α A.5 γ A.6 δ A.7 α
 A.8 γ A.9 γ A.10 β A.11 α. Λ, β. Σ, γ. Σ, δ. Σ, ε. Σ, στ. Σ, ζ. Λ, η. Σ, θ. Λ, ι. Λ

ΘΕΜΑ Β



B.2 α. Έχουμε:

Na $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ άρα 3^η περίοδος 1^η ομάδα

C $1s^2 2s^2 2p^2$ άρα 2^η περίοδος 14^η ομάδα

O $1s^2 2s^2 2p^4$ άρα 2^η περίοδος 16^η ομάδα

Zn $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ άρα 4^η περίοδος 12^η ομάδα

β. Η ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού σε μία περίοδο αυξάνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά άρα το O (16^η ομάδα)

γ. Σε μία περίοδο η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά άρα το Na που βρίσκεται στην πρώτη ομάδα.

B.3 Η δομή του Σ με 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στοιβάδα θα είναι: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

α. Ανήκει στην 15^η ομάδα

β. Το Cl είναι αμέταλλο ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$) όπως και το Σ άρα θα έχουμε ομοιοπολικό δεσμό με χαμηλό σημείο ζέσης

γ. Το Na ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$) βρίσκεται στην ίδια περίοδο με το Σ αλλά πιο αριστερά αυτού άρα το Na είναι πιο ηλεκτροθετικό

δ. Σε ένα άτομο με την πρόσληψη ηλεκτρονίων αυξάνεται το μέγεθος του, άρα $r(\Sigma) < r(\Sigma^-) < r(\Sigma^{2-})$

ε. Για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου το Σ θα πρέπει να έχει δομή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ δηλαδή του λοιπόν 3 ηλεκτρόνια συνεπώς Σ^{3-}

ΘΕΜΑ Γ

α.		A(g)	+	B(g)	→	Γ(g)	+	2Δ(g)
	αρχικά (mol)	5		8				
	αντ./παρ	-x		-x		x		2x
	τυχαία χρ. στιγμή	5 mol - x		8 mol - x		x		2x

Την στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$ θα έχουμε για το Γ: $x = 2 \text{ mol}$

Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης θα είναι: $v = \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{2}{10} \frac{\text{M}}{\text{s}} \Rightarrow v = 0,2 \frac{\text{M}}{\text{s}}$

β. Μία μονόδρομη αντίδραση ολοκληρώνεται όταν εξαντληθεί τουλάχιστον ένα από τα αντιδρώντα.

Το A δεν είναι περίσσεια οπότε αυτό θα εξαντληθεί και θα έχουμε $5 \text{ mol} - x = 0 \Rightarrow x = 5 \text{ mol}$

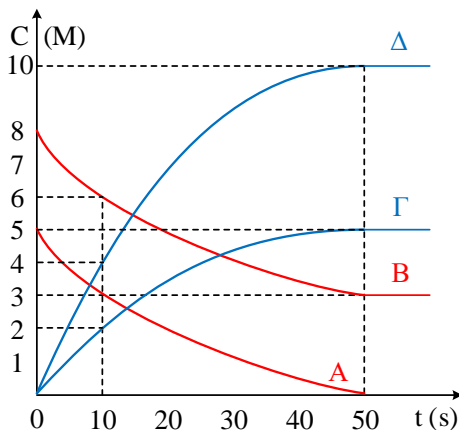
Για το B θα έχουμε: $8 \text{ mol} - x = 3 \text{ mol}$

Για το Γ θα έχουμε: $x = 5 \text{ mol}$

Για το Δ θα έχουμε: $2x = 10 \text{ mol}$

Επειδή το δοχείο έχει όγκο 1 L οι παραπάνω ποσότητες ταυτίζονται με τις συγκεντρώσεις.

Παρακάτω βλέπουμε το ζητούμενο διάγραμμα.



Γ.2 Γράφουμε την αντίδραση:

	A(g)	+	3B(g)	→	2Γ(g)
αρχικά (M)	10		12		
αντ./παρ	-x		-3x		2x
τυχαία χρ. στιγμή	$10 \text{ M} - x$		$12 \text{ M} - 3x$		2x
χρονική στιγμή t_1	7 M		3 M		6 M
χρονική στιγμή t_2	6,5 M		1,5 M		7 M

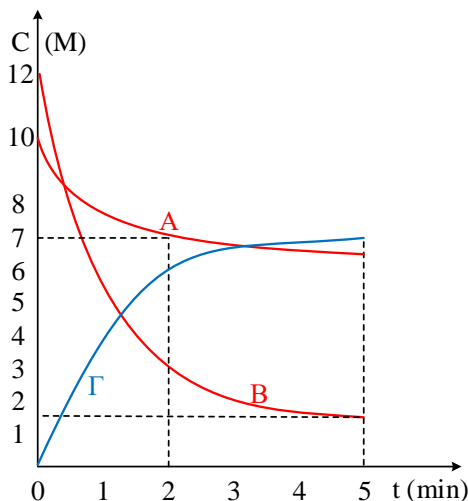
Υπολογίζουμε την μέση ταχύτητα με βάση το συστατικό Γ:

$$v_1 = \frac{1}{2} \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t} \Rightarrow 1,5 \frac{\text{M}}{\text{min}} = \frac{1}{2} \frac{2x_1}{2 \text{ min}} \Rightarrow x_1 = 3 \text{ M}$$

$$v_2 = \frac{1}{2} \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t} \Rightarrow 0,7 \frac{\text{M}}{\text{min}} = \frac{1}{2} \frac{2x_2}{5 \text{ min}} \Rightarrow x_2 = 3,5 \text{ M}$$

Για το χρονικό διάστημα $\Delta t = t_2 - t_1 = 3 \text{ min}$ θα έχουμε: $v_3 = \frac{1}{2} \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t} \Rightarrow v_3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{7-6}{3} \frac{\text{M}}{\text{min}} \Rightarrow v_3 = \frac{1}{6} \frac{\text{M}}{\text{min}}$

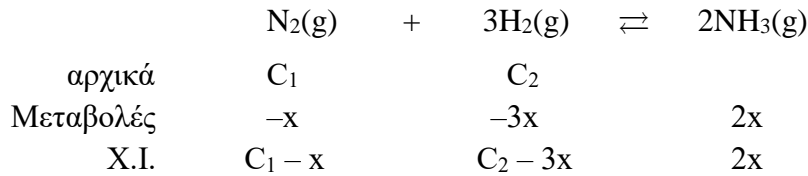
Οι ζητούμενες καμπύλες φαίνονται παρακάτω.



Σχόλιο: Στις καμπύλες πέρα από την στιγμή 5 min επειδή δεν ξέρουμε το είδος της αντίδρασης (μονόδρομη αμφίδρομη) δεν μπορούμε να τις σχεδιάσουμε. Η ταχύτητα της αντίδρασης μπορεί να αφορά μονόδρομη αντίδραση ή την μίας πλευρά μιας αμφίδρομης αντίδρασης μέχρι να καταλήξει σε ισορροπία.

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1 α.



Τα 3 αέρια έχουν ισομοριακές ποσότητες στην X.I άρα θα έχουν και ίσες συγκεντρώσεις.

$$C_1 - x = 2x \Rightarrow C_1 = 3x$$

$$C_2 - 3x = 2x \Rightarrow C_2 = 5x$$

Βρίσκουμε τις στοιχειομετρικές ποσότητες των $N_2(g)$ και $H_2(g)$ με βάση την στοιχειομετρία της άσκησης.

$$N_2 \frac{3x}{1} \text{ και } H_2 \frac{5x}{3} \text{ άρα το } N_2 \text{ βρίσκεται σε περίσσεια, οπότε } \alpha = \frac{3x}{C_2} = \frac{3x}{5x} \Rightarrow \alpha = 0,6 \text{ ή } 60\%$$

β. Από την σταθερά K_c έχουμε: $K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \Rightarrow K_c = \frac{(2x)^2}{(2x)(2x)^3} \Rightarrow K_c = \frac{1}{4x^2} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{1}{4K_c}} \Rightarrow x = 0,1 M$

Τελικά προκύπτει: $C_1 = 3x \Rightarrow C_1 = 0,3 M$ και $C_2 = 5x \Rightarrow C_2 = 0,5 M$.

Για τις μάζες έχουμε: $C_1 = \frac{m_1}{V \cdot M_r(N_2)} \Rightarrow m_1 = 4,2 g$ και $C_2 = \frac{m_2}{V \cdot M_r(H_2)} \Rightarrow m_2 = 0,5 g$

Συνεπώς η μάζα του αρχικού μίγματος ήταν $m = 4,7 g$.

γ. Μειώνοντας τον όγκο του δοχείου η πίεση θα αυξηθεί, επομένως η ισορροπία θα κινηθεί προς την κατεύθυνση με τα λιγότερα mol, άρα προς τα δεξιά.

δ. Η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη αντίδραση άρα προς τα αριστερά

ε. Η εισαγωγή του CO θα έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της αρχική ποσότητας H_2 άρα η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά.

Δ.2 α. Από την σχέση $E_n = \frac{-2,2 \cdot 10^{-18}}{n^2}$ προκύπτει ότι $n^2 = 9 \Rightarrow n = 3$. Άρα βρισκόμαστε στην 3^η στοιβάδα

(M)

β. Από την σχέση $2n^2$ προκύπτει 18 ηλεκτρόνια. Οι υποστοιβάδες της M είναι οι 3s, 3p, 3d.

γ. Για να ιονιστεί το παραπάνω ηλεκτρόνιο απαιτείται ενέργεια:

$$E_{\text{φοτ}} = E_{\text{ιον}} - E_3 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = 0 - E_3 \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{-E_3} \Rightarrow \lambda = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{-\left(\frac{-2,2 \cdot 10^{-18}}{9}\right)} m \Rightarrow \lambda = 81 \cdot 10^{-8} m$$

δ. Αν επιστρέψει στην θεμελιώδη κατάσταση θα έχουμε:

$$E_{\text{φοτ}} = E_3 - E_1 \Rightarrow hf = \frac{E_1}{9} - E_1 \Rightarrow f = -\frac{8E_1}{9h} \Rightarrow f = -\frac{8(-2,2 \cdot 10^{-18})}{9 \cdot 6,6 \cdot 10^{-34}} Hz \Rightarrow f = \frac{8}{27} \cdot 10^{16} Hz$$