

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

**α.** Τα μόρια του  $H_2$  είναι μη πολικά και γι' αυτό μεταξύ τους ασκούνται μόνο δυνάμεις διασποράς. Τα μόρια του  $CH_4$  είναι επίσης μη πολικά (λόγω συμμετρίας του μορίου) και ασκούνται μεταξύ τους μόνο δυνάμεις διασποράς.

Μεταξύ των δύο παραπάνω περιπτώσεων ισχυρότερες είναι οι δυνάμεις διασποράς που ασκούνται μεταξύ των μορίων  $CH_4$ , λόγω της μεγαλύτερης σχετικής μοριακής μάζας που εμφανίζει το  $CH_4$  σε σχέση με το  $H_2$  ( $M_r(CH_4) = 16$  και  $M_r(H_2) = 2$ ). Οπότε, το  $CH_4$  εμφανίζει μεγαλύτερο σ.ζ. από το  $H_2$ , εξαιτίας των ισχυρότερων δυνάμεων διασποράς μεταξύ των μορίων του.

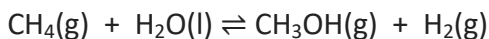
Μεταξύ των μορίων της  $CH_3OH$  αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου, όπως επίσης και δυνάμεις διασποράς και δυνάμεις διπόλου - διπόλου. Οπότε, η  $CH_3OH$  θα εμφανίζει το μεγαλύτερο σ.ζ. μεταξύ των τριών περιπτώσεων, λόγω ισχυρότερων διαμοριακών δυνάμεων σε σχέση με το  $H_2$  και το  $CH_4$ .

Συμπερασματικά:  $\sigma.ζ.(H_2) = -253 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\sigma.ζ.(CH_4) = -161,5 \text{ }^\circ\text{C}$  και  $\sigma.ζ.(CH_3OH) = 65 \text{ }^\circ\text{C}$ . Η σωστή αντιστοίχιση είναι:  $1 \rightarrow \Gamma$ ,  $2 \rightarrow A$ ,  $3 \rightarrow B$ .

**β.** Η μείωση του όγκου του δοχείου (αύξηση της πίεσης) μετατοπίζει τη χημική ισορροπία προς την πλευρά που υπάρχουν λιγότερα mol αερίων, σύμφωνα με την αρχή του Le Chatelier.

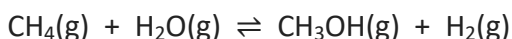
Οπότε πρέπει σε καθεμιά από τις δύο περιπτώσεις να προσδιορίσουμε μέσω των σημείων ζέσεως, ποιες ουσίες βρίσκονται σε αέρια κατάσταση και ποιες όχι.

i. Στους  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  και πίεση  $1 \text{ atm}$  τα  $H_2$ ,  $CH_4$  και  $CH_3OH$  είναι αέρια, ενώ το  $H_2O$  είναι υγρό. Οπότε η αντίδραση γίνεται:



Το άθροισμα των συντελεστών των αερίων ουσιών είναι μικρότερο στο αριστερό μέλος, που σημαίνει ότι τα mol των αερίων ουσιών είναι τα λιγότερα προς τα αριστερά. Επομένως, η μείωση του όγκου του δοχείου θα μετατοπίζει τη θέση ισορροπίας προς τα αριστερά και η απόδοση της αντίδρασης θα μειωθεί.

ii. Στους  $140 \text{ }^\circ\text{C}$  και πίεση  $1 \text{ atm}$  όλες οι ουσίες είναι στην αέρια κατάσταση. Οπότε η αντίδραση γίνεται:

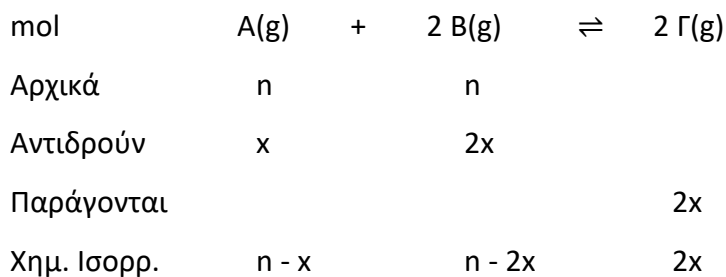


Το άθροισμα των συντελεστών των αερίων ουσιών είναι ίδιο και στις δύο πλευρές, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει μεταβολή στα mol των αερίων ουσιών. Επομένως η μείωση του όγκου του δοχείου δεν μετατοπίζει τη θέση ισορροπίας και η απόδοση της αντίδρασης μένει σταθερή.

## 2.2.

**α.** Σωστό το **iii**.  $2[A] = 2[B] + [\Gamma]$

**β.** Έστω  $V$  ο όγκος του δοχείου και  $n$  τα αρχικά mol των  $A$  και  $B$ . Για την αντίδραση έχουμε τα εξής:



Οπότε, υπολογίζοντας τις συγκεντρώσεις στην κατάσταση ισορροπίας έχουμε:

$$[A] = \frac{n-x}{V}, [B] = \frac{n-2x}{V} \text{ και } [\Gamma] = \frac{2x}{V} \text{ από τις οποίες προκύπτει:}$$

$$2[A] = \frac{2n-2x}{V} \text{ και } 2[B]+[\Gamma] = \frac{2n-4x+2x}{V} = \frac{2n-2x}{V} .$$