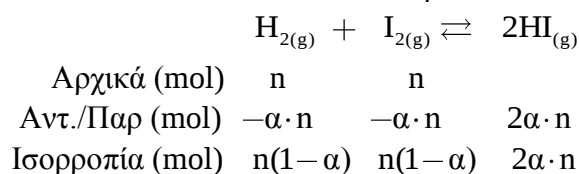


40 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ
ΣΩΣΤΟΥ – ΛΑΘΟΥΣ
ΣΤΗΝ ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

- 1) Όταν ολοκληρώνεται μία μονόδρομη αντίδραση τότε δεν υπάρχουν ποσότητες των αντιδρώντων. **Λάθος**
Είναι δυνατόν ένα αντιδρών να βρίσκεται σε περίσσεια.
- 2) Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας δεν πραγματοποιείται καμία αντίδραση. **Λάθος**
Πραγματοποιούνται και οι δύο αντίθετες αντιδράσεις με ίσες ταχύτητες.
- 3) Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας η ποιοτική και ποσοτική σύσταση του μίγματος ισορροπίας δεν αλλάζει με το χρόνο. **Σωστό**
- 4) Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των αερίων Α και Β οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία: $2A_{(g)} + B_{(s)} \rightleftharpoons 2Γ_{(g)}$. Τότε για κάθε χρονική στιγμή μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας θα ισχύει $[A] \leq [B]$. **Σωστό**
Αν η αρχική ποσότητα mol του Α και του Β. Αν αντιδράσουν x mol από το Β τότε θα αντιδράσουν 2x mol από το Α. Οπότε μία τυχαία στιγμή θα ισχύει $[A] = \frac{n-2x}{V}$ και $[B] = \frac{n-x}{V}$ οπότε κάθε στιγμή θα ισχύει $[A] \leq [B]$ με το ίσον τη στιγμή μηδέν.
- 5) Η απόδοση μιας αμφίδρομης χημικής αντίδρασης εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία. **Λάθος**.
Η απόδοση εξαρτάται από τους ίδιους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας.
- 6) Σε δοχείο εισάγονται 2 mol N_2 και 5 mol H_2 οπότε πραγματοποιείται η αμφίδρομη αντίδραση:
 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται 2 mol NH_3 . Άρα η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. **Λάθος**.
Αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη τότε το N_2 θα ήταν σε περίσσεια. Από 5 mol H_2 θα παραγόταν θεωρητική $\frac{10}{3}$ mol NH_3 οπότε $\alpha = \frac{2}{10/3} = 0,6$ άρα η απόδοση είναι 60%.
- 7) Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $A_{(g)} \rightleftharpoons 2B_{(g)}$. Αν προσθέσουμε ποσότητα Α και αποκατασταθεί νέα ισορροπία οι ποσότητες των Α και Β θα είναι μεγαλύτερες απ' ότι στην αρχική ισορροπία. **Σωστό**.
Η ισορροπία θα μετατοπιστεί δεξιά οπότε η ποσότητα του Β θα αυξηθεί. Επειδή η μεταβολή δεν αναιρείται πλήρως η προστιθέμενη ποσότητα του Α δεν θα αντιδράσει όλη η ποσότητα του Α στη νέα ισορροπία θα είναι μεγαλύτερη από την αρχική.
- 8) Στην παραπάνω ισορροπία αν αυξηθεί ο όγκος του δοχείου τότε η θέση της χημικής ισορροπίας θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά. **Σωστό**.
Η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα περισσότερα mol αερίων.

- 9) Η απόδοση της αντίδρασης $2\text{HCl}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ αυξάνεται με αύξηση της θερμοκρασίας. Οπότε η αντίδραση $2\text{HCl}_{(g)} \longrightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ είναι ενδόθερμη. **Σωστό.**
Η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδόθερμες αντιδράσεις.
- 10) Η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας μιας αμφίδρομης αντίδρασης εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία. **Σωστό.**
- 11) Η σταθερά χημικής ισορροπίας μιας αμφίδρομης αντίδρασης δεν έχει μονάδες (αδιάστατο μέγεθος). **Λάθος.**
Οι μονάδες της K_c εξαρτώνται από τη χημική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση.
- 12) Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$ και η πίεση στο δοχείο είναι 10 atm. Διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία και αποκαθίσταται νέα ισορροπία. Στη νέα ισορροπία η πίεση θα είναι μεγαλύτερη από 5 atm. **Σωστό.**
Η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τ' αριστερά με αποτέλεσμα να αυξηθεί ο συνολικός αριθμός mol των αερίων. Αν δεν άλλαζε ο αριθμός mol η πίεση θα ήταν η μισή από την αρχική. Επειδή ο αριθμός mol αυξάνεται η πίεση θα είναι μεγαλύτερη από το μισό της αρχικής.
- 13) Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ και η πίεση στο δοχείο είναι 10 atm. Διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία οπότε αποκαθίσταται νέα ισορροπία. Η πίεση στη νέα ισορροπία θα είναι ίση με 5 atm. **Σωστό.**
Εδώ η θέση της χημικής ισορροπίας δε μετατοπίζεται οπότε με το διπλασιασμό του όγκου η πίεση θα υποδιπλασιαστεί.
- 14) Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $\text{A}_{(g)} + 2\text{B}_{(s)} \rightleftharpoons 2\text{Γ}_{(g)}$. Προσθέτουμε στο δοχείο μικρή ποσότητα του Β. Οπότε η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά. **Λάθος.**
Το σώμα Β είναι στερεό και η προσθήκη του δεν επηρεάζει τη θέση της Χ.Ι. αφού η συγκέντρωση ενός στερεού είναι σταθερή.
- 15) Σε δοχείο πραγματοποιείται η αμφίδρομη αντίδραση $\text{A}_{(g)} \xrightleftharpoons[v_2]{v_1} \text{B}_{(g)}$. Τη στιγμή t_1 υπάρχει στο δοχείο 1 mol Β και ισχύει $v_2 > v_1$. Όταν αποκατασταθεί χημική ισορροπία η ποσότητα του Β στο δοχείο θα είναι μεγαλύτερη από 1 mol. **Λάθος.**
Η ισορροπία οδεύει προς τ' αριστερά αφού $v_2 > v_1$ και επομένως θα καταναλωθεί ποσότητα του αερίου Β.
- 16) Σε θερμοκρασία Τ η τιμή της σταθεράς ισορροπίας της αντίδρασης $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ έχει τιμή 25. Στην ίδια θερμοκρασία η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης:
 $\text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \frac{3}{2}\text{N}_{2(g)} + \frac{3}{2}\text{H}_{2(g)}$ έχει τιμή 5. **Λάθος.**
Η σταθερά ισορροπίας της δεύτερης αντίδρασης είναι:
$$K_c = \frac{[\text{N}_2]^{\frac{1}{2}} \cdot [\text{H}_2]^{\frac{3}{2}}}{[\text{NH}_3]} = \sqrt{\frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}} = \sqrt{\frac{1}{25}} = \frac{1}{5}.$$

- 17) Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $3\text{Fe}_{(s)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} + 4\text{H}_{2(g)}$. Η ισορροπία αυτή δε μετατοπίζεται με μεταβολή του όγκου του δοχείου. **Σωστό.**
Ο αριθμός mol αερίων στα δύο μέλη είναι ίσος.
- 18) Η απόδοση της αντίδρασης $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ ελαττώνεται με αύξηση της θερμοκρασίας. Επομένως ο σχηματισμός της NH_3 είναι εξώθερμη αντίδραση. **Λάθος.**
Η αύξηση της θερμοκρασίας ελαττώνει την απόδοση των εξώθερμων αντιδράσεων.
- 19) Η σταθερά της χημικής ισορροπίας: $x\text{A}_{(g)} + 2\text{B}_{(s)} \rightleftharpoons 2\text{Γ}_{(g)} + \Delta_{(g)}$ έχει μονάδες mol/L. Επομένως ο στοιχειομετρικός συντελεστής του αερίου Α έχει τιμή $x = 2$. **Σωστό.**
Οι μονάδες της K_C είναι $(\text{mol/L})^{3-x}$, άρα $3-x=1 \rightarrow x=2$.
- 20) Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$. Στην κατάσταση ισορροπίας αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου. Στη νέα ισορροπία που θα αποκατασταθεί η ποσότητα του CO_2 θα είναι μεγαλύτερη απ' ότι στην αρχική ισορροπία. **Σωστό.**
Η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά οπότε θα αυξηθεί η ποσότητα του CO_2 .
- 21) Σ' ένα δοχείο έχει αποκατασταθεί χημική ισορροπία. Όταν αυξηθεί η πίεση με προσθήκη αδρανούς αερίου, υπό σταθερό όγκο και θερμοκρασία τότε πάντα η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται. **Λάθος.**
Αφού δε μεταβάλλεται ο όγκος η θέση της χημικής ισορροπίας δεν μετατοπίζεται.
- 22) Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$, $\Delta H > 0$. Αν διπλασιαστεί η απόλυτη θερμοκρασία, χωρίς μεταβολή του όγκου, τότε στη νέα ισορροπία που αποκαθίσταται η πίεση έχει διπλάσια τιμή σε σχέση με εκείνη στην αρχική ισορροπία. **Λάθος.**
Η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά οπότε αυξάνεται ο συνολικός αριθμός mol των αερίων.
Η πίεση στο δοχείο είναι $p = \frac{n_{\text{ολ}}RT}{V}$ και αφού διπλασιάζεται η T και τα $n_{\text{ολ}}$ αυξάνονται η πίεση στο δοχείο θα είναι μεγαλύτερη από το διπλάσιο της αρχικής.
- 23) Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες H_2 και I_2 οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$. Η απόδοση της αντίδρασης είναι ανεξάρτητη από τις αρχικές ποσότητες του H_2 και I_2 (αρκεί αυτές να είναι ισομοριακές). Η θερμοκρασία και ο όγκος είναι σταθερά. **Σωστό.**
Έστω ότι εισάγονται n mol από κάθε αέριο. Τότε θεωρητικά θα παραγόντουσαν $2n$ mol HI.
Οπότε η ποσότητα του H_2 και του I_2 που θα αντιδράσει θα είναι $x = \alpha \cdot n$. Έχουμε:

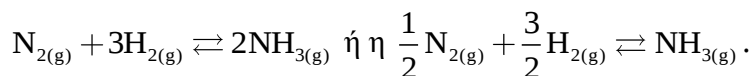


Από τη σταθερά ισορροπίας έχουμε: $K_C = \left(\frac{2\alpha}{1-\alpha} \right)^2$.

Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής απόδοσης είναι ανεξάρτητη του n .

- 24) Η σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης σχηματισμού NH_3 από N_2 και H_2 έχει τιμή που εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία. **Λάθος.**

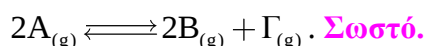
Παίζει ρόλο και η χημική εξίσωση που περιγράφει την ισορροπία π.χ. αν θα είναι η



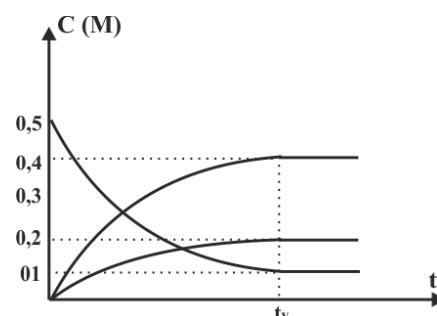
- 25) Η τιμή της σταθεράς ισορροπίας της αντίδρασης $\text{A}_{(\text{g})} \rightleftharpoons \text{B}_{(\text{g})}$ έχει τιμή $K_{\text{C}1} = 2$ σε θερμοκρασία 300 K και $K_{\text{C}2} = 0,5$ σε θερμοκρασία 600 K. Οπότε η αντίδραση $\text{B}_{(\text{g})} \longrightarrow \text{A}_{(\text{g})}$ είναι εξώθερμη. **Λάθος.**

Αυξάνοντας τη θερμοκρασία ελαττώνεται η K_{C} . Οπότε η προς τα δεξιά αντίδραση πρέπει να είναι εξώθερμη, άρα η προς τ' αριστερά πρέπει να είναι ενδόθερμη.

- 26) Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί χημική ισορροπία η οποία περιέχει τρία αέρια A, B, Γ. Οι καμπύλες αντίδρασης των αερίων φαίνονται στο διπλανό σχήμα. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης μπορεί να είναι



Οι μεταβολές των συγκεντρώσεων είναι ανάλογες με τους στοιχειομετρικούς συντελεστές.



- 27) Η χημική ισορροπία της προηγούμενης ερώτησης μετατοπίζεται προς τα δεξιά όταν αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου. **Σωστό.**
Προς τα δεξιά αυξάνεται ο συνολικός αριθμός mol.

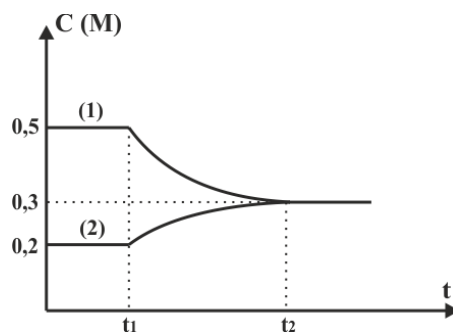
- 28) Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Τη στιγμή t_1 μεταβάλλουμε έναν παράγοντα που επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας οπότε τη στιγμή t_2 αποκαθίσταται νέα ισορροπία. Ο παράγοντας που άλλαξε είναι η θερμοκρασία και ειδικότερα έγινε αύξησή της. **Σωστό.**

Επειδή τη στιγμή t_2 δεν έχουμε απότομη μεταβολή κάποιας συγκέντρωσης άλλαξε η θερμοκρασία.

Η καμπύλη (1) αντιστοιχεί στο N_2O_4 διότι η μεταβολή της καμπύλης (1) είναι διπλάσια από τη μεταβολή της καμπύλης (2). Η $[\text{N}_2\text{O}_4]$ ελαττώθηκε οπότε η ισορροπία μετατοπίστηκε προς τα δεξιά δηλαδή προς την ενδόθερμη οπότε έγινε αύξησή της.



- 29) Όταν αυξάνουμε τη θερμοκρασία αυξάνεται και η απόδοση μιας αμφίδρομης αντίδρασης.

Λάθος.

Πρέπει με την αύξηση της θερμοκρασίας η ισορροπία να μετατοπίζεται δεξιά και αυτό συμβαίνει μόνο όταν η προς τα δεξιά αντίδραση είναι εξώθερμη.

- 30) Είναι δυνατόν αν αυξήσουμε αρκετά τον όγκο του δοχείου η αμφίδρομη αντίδραση:



να μετατραπεί σε μονόδρομη. **Σωστό.**

Με την αύξηση του όγκου η ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά οπότε είναι δυνατόν να μετατραπεί σε μονόδρομη με συνεχή αύξηση του όγκου.

- 31) Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $\text{SO}_{3(g)} + \text{NO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_{2(g)} + \text{NO}_{2(g)}$. Υπό σταθερό όγκο διπλασιάζουμε την απόλυτη θερμοκρασία οπότε αποκαθίσταται νέα ισορροπία. Στη νέα ισορροπία η πίεση στο δοχείο έχει διπλάσια τιμή από την τιμή της πίεσης στην αρχική ισορροπία.

Σωστό.

Δε γνωρίζουμε προς τα πού θα μετατοπιστεί η ισορροπία αλλά ο αριθμός mol των αερίων είναι ο ίδιος και στα δύο μέλη της αντίδρασης. Οπότε όπου και να μετατοπιστεί ο συνολικός αριθμός mol αερίων στην κατάσταση ισορροπίας δεν θα αλλάξει και αφού διπλασιάστηκε η θερμοκρασία θα διπλασιαστεί και η ολική πίεση όπως προκύπτει από την καταστατική εξίσωση.

- 32) Σε μία αντίδραση διάσπασης ο βαθμός διάσπασης ταυτίζεται με το συντελεστή απόδοσης.

Σωστό.

- 33) Στην αμφίδρομη αντίδραση: $\text{A}_{(g)} + 2\text{B}_{(g)} \rightleftharpoons \text{Γ}_{(g)} + \text{Δ}_{(g)}$ ο βαθμός μετατροπής του Α είναι 30% και ο βαθμός μετατροπής του Β είναι 50%. Οπότε η απόδοση της αντίδρασης βρίσκεται ανάμεσα στο 30% και το 50%. **Λάθος.**

Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. Το αντιδρών Β βρίσκεται σε περίσσεια και γι' αυτό ο βαθμός μετατροπής του είναι μικρότερος από το συντελεστή απόδοσης της αντίδρασης.

- 34) Σε δοχείο με έμβολο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$. Αν υπό σταθερή πίεση και θερμοκρασία προσθέσουμε αδρανές αέριο τότε η θέση της χημικής ισορροπίας δεν θα μετατοπιστεί. **Λάθος.**

Προσθέτοντας αδρανές αέριο αυξάνεται ο συνολικός αριθμός mol αερίων. Για να μείνει σταθερή η πίεση πρέπει να αυξηθεί ο όγκος. Η αύξηση όμως του όγκου μετατοπίζει την ισορροπία προς τα περισσότερα mol αερίων δηλαδή προς τα δεξιά.

- 35) Σε δοχείο όγκου 1 L εισάγουμε 4 mol N_2 , 1 mol H_2 και 2 mol NH_3 σε θερμοκρασία θ . Αν για την αντίδραση: $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ σε θερμοκρασία θ είναι $K_C = 1$ τότε το σύστημα των τριών παραπάνω αερίων βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας. **Σωστό.**

Είναι $\frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} = \frac{2^2}{4 \cdot 1^3} = 1 = K_C$ οπότε το σύστημα βρίσκεται σε ισορροπία.

- 36) Η απόδοση της αμφίδρομης αντίδρασης $2\text{SO}_{3(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$, $\Delta H < 0$ αυξάνεται με αύξηση του όγκου και με αύξηση της θερμοκρασίας. **Λάθος.**
Η αύξηση της θερμοκρασίας μετατοπίζει τη θέση της χημικής ισορροπίας προς τ' αριστερά δηλαδή προς την ενδόθερμη αντίδραση.

- 37) Σε δοχείο σταθερού όγκου βρίσκονται σε κατάσταση ισορροπίας α mol N_2 , β mol O_2 και γ mol NO σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $2\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)}$. Αν προσθέσουμε στο δοχείο επιπλέον α mol N_2 , β mol O_2 και γ mol NO τότε το σύστημα θα εξακολουθήσει να βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας. **Λάθος.**
Η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης είναι:

$$K_c = \frac{\left(\frac{\gamma}{V}\right)^2}{\left(\frac{\alpha}{V}\right)^2 \frac{\beta}{V}} = \frac{\gamma^2}{\alpha^2 \beta} \cdot V. \text{ Προσθέτοντας τις ποσότητες αυτές έχουμε:}$$

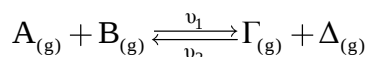
$$\frac{[A]^2}{[B]^2 \cdot [\Gamma]} = \frac{\left(\frac{2\gamma}{V}\right)^2}{\left(\frac{2\alpha}{V}\right)^2 \frac{2\beta}{V}} = \frac{\gamma^2}{2\alpha^2 \beta} \cdot V \neq K_c.$$

Οπότε το σύστημα δε βρίσκεται σε κατάσταση ισορροπίας.

- 38) Σε δοχείο εισάγεται ποσότητα αερίου A η οποία διασπάται σε σταθερή θερμοκρασία θ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση $A_{(g)} \rightleftharpoons B_{(g)}$ με απόδοση 50%. Επομένως στη θερμοκρασία θ η σταθερά χημικής ισορροπίας της παραπάνω αντίδραση είναι $K_c = 1$. **Σωστό.**
Έστω ότι αρχικά έχουμε n mol A και ότι αντιδρούν x mol από αυτό οπότε θα σχηματίζονται

$$x \text{ mol B. Έχουμε: } K_c = \frac{\frac{x}{V}}{\frac{n-x}{V}} = 1 \rightarrow x = \frac{n}{2} \text{ οπότε η απόδοση είναι 50\%.}$$

- 39) Σε δοχείο εισάγονται ποσότητες από τα αέρια A και B οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Οι ταχύτητες v_1 και v_2 ελαττώνονται μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

Λάθος.

Η ταχύτητα v_2 έχει αρχικά τιμή μηδέν και αυξάνεται μέχρι την κατάσταση χημικής ισορροπίας όπου γίνεται ίση με τη v_1 .

- 40) Για την αντίδραση εστεροποίησης: $CH_3COOH + CH_3CH_2OH \rightleftharpoons CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$
ισχύει $\Delta H \simeq 0$. Επομένως η ισορροπία αυτή πρακτικά δεν επηρεάζεται με μεταβολή της θερμοκρασίας. **Σωστό.**