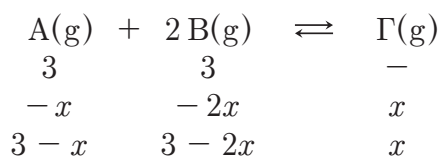


1ο Διαγώνισμα: Απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α

- A1.** γ. Στο F_2 συνδέονται δύο άτομα του ίδιου στοιχείου.
A2. δ. Δες τον ορισμό της ταχύτητας αντίδρασης.
A3. α. Παρατηρούμε ότι η μεταβολή της συγκέντρωσης του Β είναι τριπλάσια από τη μεταβολή της συγκέντρωσης του Α και η μεταβολή της συγκέντρωσης του Γ είναι διπλάσια από τη μεταβολή της συγκέντρωσης του Α.
A4. α.



$$3-x > 3-2x$$

$$[A] > [B]$$

- A5.** α. Ο συντελεστής του Β είναι ίσος με τον συντελεστή του Γ και επομένως $\beta = 2$. Επίσης, ο συντελεστής του Β είναι διπλάσιος από τον συντελεστή του Α και επομένως: $\alpha = 1$.
A6. α. Σωστό. Δες θεωρία.
β. Λάθος. Η αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική, καθώς οξειδώνεται το S από -2 σε $+6$ και ανάγεται το O από -1 σε -2 .
γ. Σωστό. Δες θεωρία.
δ. Σωστό. Δες θεωρία.
ε. Σωστό. $K_c = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$ άρα η μονάδα της K_c της ετερογενούς ισορροπίας είναι το $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$.

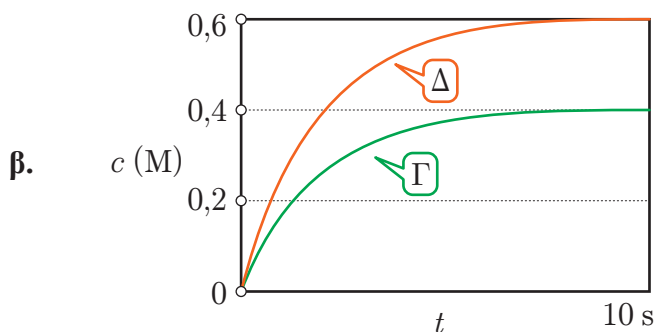
ΘΕΜΑ Β

- B1.** α. i. $2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 5O_2 + K_2SO_4 + 8H_2O$
ii. $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$
β. Ο C(1) έχει A.O. = $+3$ γιατί σχηματίζει τρεις δεσμούς με ένα πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο (O) και ένα δεσμό με άλλο άτομο C. Ο C(2) έχει A.O. = 0 γιατί σχηματίζει 4 δεσμούς με άλλα άτομα C. Ο C(3) έχει A.O. = -2 γιατί σχηματίζει 2 δεσμούς με λιγότερο ηλεκτραρνητικό στοιχείο (H) και 2 δεσμούς με ένα άλλο άτομο C. Ο C(4) (της διακλάδωσης) έχει A.O. = -3 γιατί σχηματίζει 3 δεσμούς με λιγότερο ηλεκτραρνητικά στοιχεία (H) και ένα δεσμό με ένα άλλο άτομο C.
B2. α. Ενδόθερμη ($\Delta H = \alpha > 0$) και επομένως $H_\pi > H_\alpha$.
β. Οξειδοαναγωγική: Οξειδώνεται το (O) από -2 σε 0 και ανάγεται το (N) από $+5$ σε $+4$.
γ. ($\Delta H' = -\alpha$ kJ) και $E'_\alpha = (\beta - \alpha)$ kJ.
δ. $v(NO_2) = 2\gamma \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$ και $v(O_2) = \frac{\gamma}{2} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$
B3. Με βάση την αρχή Le Châtelier:
α. Η ισορροπία οδεύει προς τα αριστερά και επομένως η ποσότητα του Γ μειώνεται.
β. Με την αύξηση του όγκου του δοχείου, η πίεση μειώνεται. Η ισορροπία δεν μετατοπίζεται καθώς $\Delta n = 0$ (το Β είναι στερεό σώμα) και άρα η ποσότητα του Γ δεν μεταβάλλεται.
γ. Η προσθήκη αδρανούς αερίου υπό σταθερή θερμοκρασία και υπό σταθερό όγκο δεν μεταβάλλει τη θέση της ισορροπίας και επομένως η ποσότητα του Γ δεν αλλάζει.

- δ. Η προσθήκη του B(s) δεν αλλάζει τη θέση της Χ.Ι. και άρα η ποσότητα του Γ δεν αλλάζει.
 ε. Με την αφαίρεση της ποσότητας του Γ η ισορροπία οδεύει προς τα δεξιά, χωρίς όμως να αναπληρώσει τη μεταβολή και επομένως η ποσότητα του Γ στη νέα ισορροπία είναι μικρότερη από την ποσότητα του Γ στην αρχική χημική ισορροπία.

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. α. Η επάνω καμπύλη αντιστοιχεί στο σώμα με το συντελεστή 2, δηλαδή το NO₂ και η κάτω καμπύλη στο N₂O₄. Επομένως, αυξήθηκε η συγκέντρωση του N₂O₄.
 β. Δεν θα μεταβληθεί, γιατί η τιμή της K_c εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία.
 γ. i. v₁ = v₂, γιατί έχουμε χημική ισορροπία.
 ii. v₁ < v₂, γιατί εξελίσσεται αντίδραση προς τα αριστερά (από τη χρονική στιγμή t₂ και μετά θα ισχύει πάλι v₁ = v₂).
- Γ2. α. Οι δύο καμπύλες αντιστοιχούν στα αντιδρώντα Α και Β, καθώς οι συγκεντρώσεις τους μειώνονται με την πάροδο του χρόνου. Μάλιστα, η καμπύλη Π αντιστοιχεί στο Α, καθώς η μεταβολή της συγκέντρωσής του είναι 2πλάσια από τη μεταβολή της συγκέντρωσης του Β (καμπύλη Ι). Έτσι, το Β είναι σε περίσσεια.



γ. $v = \frac{1}{3} \frac{\Delta[\Delta]}{\Delta t} = 0,02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

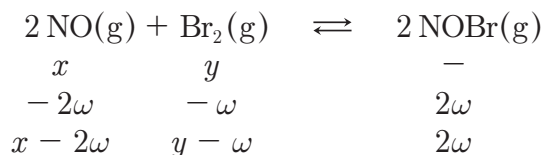
δ. $v_A = 2v = 0,04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, $v_B = v = 0,02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$,

$v_\Gamma = 2v = 0,04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, $v_\Delta = 3v = 0,06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

- ε. Στο τέλος της αντίδρασης η ταχύτητα της αντίδρασης μηδενίζεται και επομένως $v = 0$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



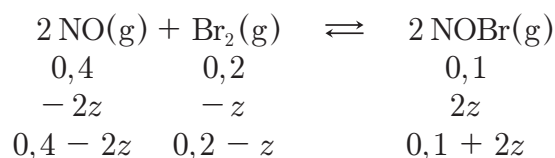
Με βάση τα δεδομένα: $\omega = 0,05 \text{ mol}$, $x - 2\omega = 0,04 \text{ mol}$ και άρα $x = 0,5 \text{ mol}$ και $y - \omega = 0,2 \text{ mol}$ και άρα $y = 0,25 \text{ mol}$.

$$K_c = \frac{[\text{NOBr}]^2}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Br}]} = \frac{0,1^2 \cdot V_1}{0,4^2 \cdot 0,2} = 3$$

$$V_1 = 9,6 \text{ L}$$

(Στη σχέση της K_c η μονάδα συγκέντρωσης είναι mol/L άρα η τιμή του όγκου είναι σε λίτρα.)

- Δ2.** Επειδή η ποσότητα του NOBr αυξήθηκε η ισορροπία μετατοπίστηκε προς τα δεξιά και επομένως ο όγκος μειώθηκε (αρχή Le Châtelier).

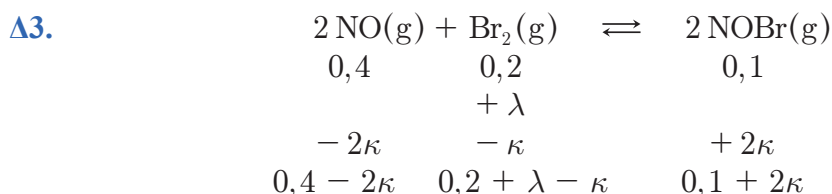


$$0,1 + 2z = 0,25$$

$$z = 0,075$$

$$K_c = \frac{[\text{NOBr}]^2}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Br}]} = \frac{0,25^2 \cdot V_2}{0,25^2 \cdot 0,125} = 3$$

$$V_2 = 0,375 \text{ L}$$

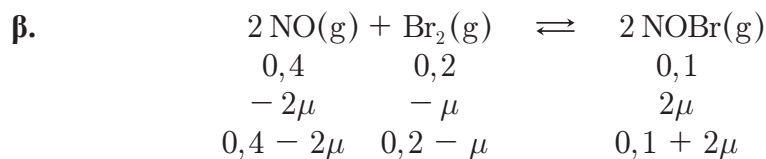


Ισχύει: $0,1 + 2\kappa = 0,25$ και άρα $\kappa = 0,075 \text{ mol}$

$$K_c = \frac{[\text{NOBr}]^2}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Br}]} = \frac{0,25^2 \cdot V_1}{0,25^2 \cdot (0,125 + \lambda)} = 3$$

$$\lambda = 3,075 \text{ mol}$$

- Δ4. α.** Με τη μείωση της θερμοκρασίας η ισορροπία οδεύει προς τα δεξιά, καθώς έτσι αυξάνεται η ποσότητα του NOBr από 0,1 mol σε 0,25 mol. Σύμφωνα με την αρχή Le Châtelier, η μείωση της θερμοκρασίας οδηγεί την ισορροπία προς την ενδόθερμη κατεύθυνση και επομένως η αντίδραση προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη.



$$0,1 + 2\mu = 0,25$$

$$\mu = 0,075$$

$$K'_c = \frac{[\text{NOBr}]^2}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Br}]} = \frac{0,25^2 \cdot 9,6}{0,25^2 \cdot 0,125} = 76,8$$