1. Σε υδατικό διάλυμα αποκαθίσταται η ισορροπία:

$$2CrO_4^{2-}(aq) + 2H^+(aq) \rightleftharpoons Cr_2O_7^{2-}(aq) + H_2O(\ell)$$

(κίτρινο) (πορτοκαλί)

Ποια από τις παρακάτω χημικές ουσίες όταν προστεθεί με σταθερή τη θερμοκρασία και τον όγκο στο παραπάνω σύστημα ισορροπίας, θα έχει ως αποτέλεσμα την ελάττωση της συγκέντρωσης του $Cr_2O_7^{2-}$

α. KOH **β.** $HC\ell$ **γ.** K_2CrO_4 **δ.** $K_2Cr_2O_7$

2. Σε δοχείο όγκου V περιέχονται χ mol $COC\ell_2(g)$, ψ mol $CO(g)$, ω mol $C\ell_2(g)$ σε χημική ισορροπία σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$$COC\ell_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + C\ell_2(g) \quad \Delta H>0$$

Αν στο παραπάνω μίγμα προστεθεί επιπλέον αέριο μίγμα που περιέχει χ $COC\ell_2(g)$, ψ mol $CO(g)$, ω mol $C\ell_2$ (θ = σταθερή, V = σταθερός) τότε:

α. δεν θα έχουμε μετατόπιση χημικής ισορροπίας

β. η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί αριστερά

γ. η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί δεξιά

δ. δεν επαρκούν τα δεδομένα για να βρούμε προς τα πού μετατοπίζεται

3. Σε κενό δοχείο εισάγονται 1 mol N_2 και 2 mol O_2 τα οποία αντιδρούν σε υψηλή θερμοκρασία, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$$

Αν n είναι ο αριθμός mol του NO που θα υπάρχουν στο δοχείο μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας, τότε:

α. $n < 2$ **β.** $n = 2$ **γ.** $n = 4$ **δ.** $2 < n \neq 4$

4. Για την απόδοση α μιας αμφίδρομης αντίδρασης ισχύει:

α. έχει μονάδες μέτρησης που εξαρτώνται από τη μορφή της χημικής εξίσωσης

β. αυξάνεται με άνοδο της θερμοκρασίας

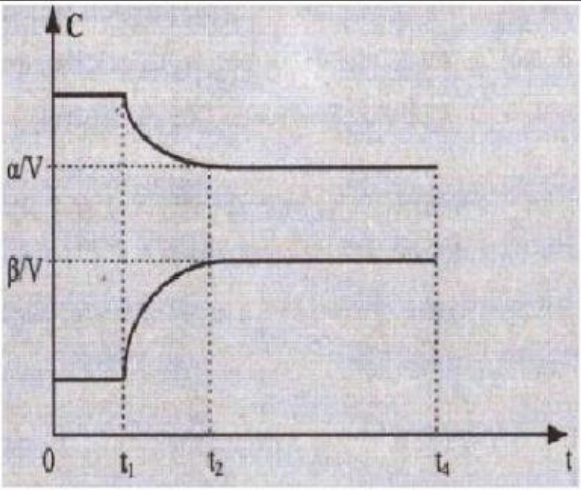
γ. $\alpha \leq 1$

δ. είναι ίση με το ποσοστό μετατροπής του αντιδρώντος που δεν βρίσκεται σε περίσσεια

5. Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία θ °C έχει αποκατασταθεί η ισορροπία που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

$$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) \quad \Delta H < 0$$

Το διπλανό διάγραμμα δείχνει τις καμπύλες αντίδρασης για τα δύο αέρια της ισορροπίας.



Τη χρονική στιγμή t_1:

α. μεταβάλλαμε τον όγκο του δοχείου

β. αυξήσαμε τη θερμοκρασία

γ. προσθέσαμε ποσότητα $NO_2(g)$

δ. ελαττώσαμε τη θερμοκρασία

LIVEWORKSHEETS

6. Η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c έχει μονάδες μέτρησης οι οποίες εξαρτώνται από τη μορφή της χημικής εξίσωσης, όμως αυτές συνήθως παραλείπονται για απλούστευση. Σε μια αμφίδρομη αντίδραση που πραγματοποιείται σε δοχείο μεταβλητού όγκου, οι υπολογισμοί για την K_c οδήγησαν σε αριθμητικό αποτέλεσμα χωρίς μονάδα μέτρησης. Συνεπώς μια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σίγουρα σωστή:

α. οι υπολογισμοί είναι λανθασμένοι, αφού η K_c έχει πάντα μονάδα μέτρησης.

β. μεταβάλλοντας τον όγκο του δοχείου, η χημική ισορροπία δεν διαταράσσεται.

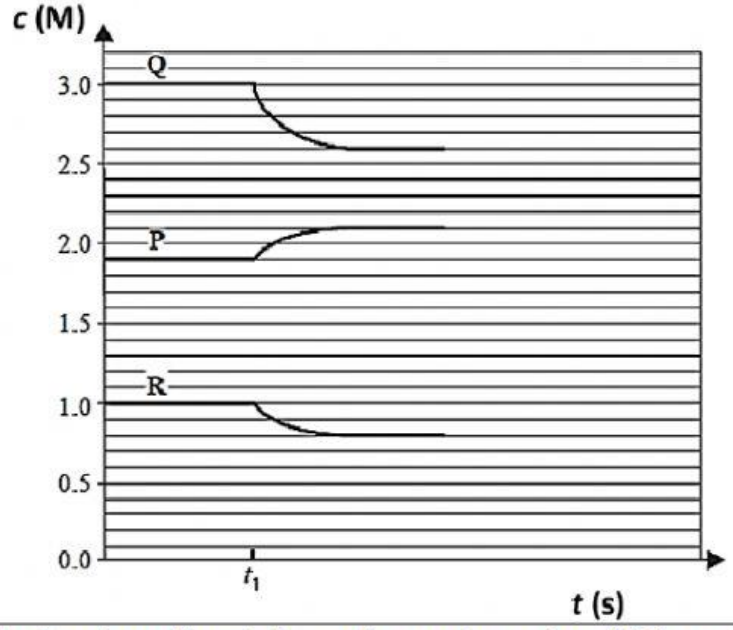
γ. η χημική ισορροπία είναι σίγουρα ομογενής.

δ. μεταβάλλοντας τον όγκο του δοχείου, η πίεση παραμένει σταθερή.

7. Για την αντίδραση εστεροποίησης μεταξύ αιθανόλης και αιθανικού οξέος δίνεται ότι $K_c = 4$. Σε δοχείο που έχει προθερμανθεί σε σταθερή θερμοκρασία, εισάγονται 0,05 mol αιθανικού οξέος, 0,05 mol αιθανόλης, 0,1 mol αιθανικού αιθυλεστέρα, 0,1 mol νερού και λίγο θειικό οξύ. Η τελική ποσότητα (σε mol) του εστέρα είναι:

α. 0,20 **β.** 0,15 **γ.** 0,10 **δ.** 0,05

8. Το ακόλουθο γράφημα συγκέντρωσης-χρόνου αναφέρεται σε ένα μίγμα τριών αερίων, P, Q και R, σε ένα κλειστό δοχείο 5,0 L. Κατά το χρόνο t_1 το μίγμα θερμαίνεται.



Η αντίδραση που εκφράζει είναι:

α. $P(g) \rightleftharpoons 2Q(g) + R(g)$ και η αντίδραση είναι εξώθερμη

β. $2Q(g) \rightleftharpoons P(g) + R(g)$ και η αντίδραση είναι ενδόθερμη

γ. $2Q(g) + R(g) \rightleftharpoons P(g)$ και η αντίδραση είναι εξώθερμη

δ. $P(g) + 2Q(g) \rightleftharpoons R(g)$ και η αντίδραση είναι ενδόθερμη

9. Σε δοχείο σταθερού όγκου διοχετεύομαι 4 mol SO_2 και 1 mol O_2 οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

Η ποσότητα του SO_3 στη ισορροπία θα είναι

α. 5 mol **γ.** 2 mol

β. 4 mol **δ.** μικρότερη από 2 mol

10. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία

$$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \quad \Delta H<0$$

Προκειμένου να αυξήσουμε την ποσότητα του Fe χωρίς να αυξήσουμε την μάζα του συστήματος μπορούμε:

α. να προσθέσουμε ποσότητα Fe_3O_4 **γ.** να προσθέσουμε ποσότητα H_2

β. να αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου **δ.** να αυξήσουμε την θερμοκρασία

LIVEWORKSHEETS