**ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΣΤHN XΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ**

**4Ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

1. Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία θο C έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:

N2(g) + 3 H2  2NH3(g), ΔΗ < 0

α. Πως θα μεταβληθεί η ποσότητα της αμμωνίας (NH3), αν ελαττώσουμε τον όγκο του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία. Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας.

2. Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 10 L εισάγονται 0,25 mol Φωσγενίου (COCl2). Στους 727oC το Φωσγένιο διασπάται, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: COCl2(g)  CO(g) + Cl2(g) Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 0,125 mol χλωρίου (Cl2).

α. Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης.

β. Να υπολογιστεί η σταθερά KC της χημικής ισορροπίας στους 727o C.

γ. Πόσα mol Φωσγενίου πρέπει να προστεθούν στην κατάσταση χημικής ισορροπίας στους 727o C ώστε, όταν αποκατασταθεί νέα χημική ισορροπία στο δοχείο να περιέχονται 0,25 mol χλωρίου;

3. Σε τέσσερα κλειστά δοχεία με δυνατότητα μεταβολής όγκου έχουν αποκατασταθεί αντίστοιχα οι παρακάτω χημικές ισορροπίες. Ποια από αυτές δεν επηρεάζεται από τη μεταβολή του όγκου του δοχείου, σε σταθερή θερμοκρασία.

α. H2(g) + I2( g)  2HI(g)

β. CaCO3(s)  CaO(s) + CO2(g)

γ. C(s) + H2O(g)  CO(g) + H2(g)

δ. 3Η2(g) + Ν2(g) 2NH3(g)

4. Δίνεται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση 2A(g) ↔B(g) + 3Γ(g) H γραφική παράσταση μεταβολής της συγκέντρωσης με το χρόνο, των σωμάτων Α, Β και Γ δίνεται παρακάτω.

α. Σε ποιο από τα σώματα της αντίδρασης αντιστοιχεί η κάθε καμπύλη;

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

5. Σε κλειστό και κενό δοχείο όγκου V=10L εισάγονται λ mol αερίου Ν2 και μ mol αερίου H2 και αποκαθίσταται η χημική ισορροποία: N2(g) + 3H2(g)  2NH3(g) Στην κατάσταση της χημικής ισορροποίας οι συγκεντρώσεις του H2(g) και της NH3(g) είναι [H2]=1M και [NH3]=1M. Θεωρείται ότι καθ’ όλη τη διάρκεια της αντίδρασης η θερμοκρασία του συστήματος παραμένει σταθερή και ίση με θ0C. Δίνεται η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροποίας στους θοC, ΚC=2.

Να υπολογίσετε:

α. Τις αρχικές ποσότητες λ και μ των mol αζώτου και υδρογόνου.

β. Την απόδοση της αντίδρασης.

6. Σε κλειστό και κενό δοχείο όγκου V=8,2 L εισάγονται 3 mol αερίου SO2 και 3 mol αερίου ΝO2 σε θερμοκρασία θ=27 °C και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία SΟ2(g) + NO2 (g) SO 3 (g) + NO(g) για την οποία δίνεται η τιμή της σταθεράς ισορροπίας ΚC = 4 σε αυτήν τη θερμοκρασία.

α. Να υπολογίσετε τον αριθμό mol καθενός από τα σώματα που υπάρχουν στο δοχείο μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

γ. Η ίδια αρχική ποσότητα αερίου SO2 (3 mol) ανάγεται με την απαιτούμενη ποσότητα H2S.

ι) Να γράψετε την οξειδοαναγωγική αντίδραση.

ιι) Να υπολογίσετε τον αριθμό των mol του παραγόμενου θείου(S).

Δίδεται R

7. Σε δοχείο σταθερού όγκου αποκαθίσταται η χημική ισορροπία: N2(g) + O2(g) 2NO(g) ΔH > 0

Aν μειωθεί η θερμοκρασία του συστήματος, τότε:

α. μειώνεται η σταθερά ισορροπίας Κc

β. αυξάνεται η απόδοση σε ΝΟ

γ. μειώνεται η ποσότητα του Ο2

δ. αυξάνεται η ολική πίεση.

8.Σε κενό δοχείο όγκου 10L και σε θερμοκρασία θ°C, εισάγονται 0,6 mol SO2 και 0,6 mol O2 οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση: 2SΟ2(g) + Ο2(g)  2SO3(g) Η ισορροπία αποκαθίσταται μετά από χρόνο t = 2min από την έναρξη της αντίδρασης και τότε η συγκέντρωση του SO3(g) είναι 0,04 Μ, ενώ η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

α. Να υπολογίσετε:

i) τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης, καθώς και τη μέση ταχύτητα σχηματισμού του SO3(g) από την έναρξη της αντίδρασης (t=0) μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

ii) τη σταθερά Κc της ισορροπίας. (δεν απαιτείται η αναγραφή των μονάδων της Κc)

β. Η αρχική ποσότητα SO2(g) (0,6 mol) προέκυψε από αντίδραση στερεού θείου (S) με πυκνό και θερμό υδατικό διάλυμα H2SO4.

i) Να γράψετε την αντίστοιχη οξειδοαναγωγική αντίδραση.

ii) Να υπολογίσετε τον αριθμό των mol του θείου που απαιτούνται για την παραγωγή των 0,6 mol SO2(g) .

9. Σε κλειστό και κενό δοχείο όγκου V=10L εισάγονται λ mol αερίου Ν2 και μ mol αερίου H2 και αποκαθίσταται η χημική ισορροποία: N2(g) + 3H2(g)  2NH3(g)

Στην κατάσταση της χημικής ισορροποίας οι συγκεντρώσεις του H2(g) και της NH3(g) είναι [H2]=1M και [NH3]=1M. Θεωρείται ότι καθ’ όλη τη διάρκεια της αντίδρασης η θερμοκρασία του συστήματος παραμένει σταθερή και ίση με θ0C. Δίνεται η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροποίας στους θοC, ΚC=2.

Να υπολογίσετε:

α. Τις αρχικές ποσότητες λ και μ των mol αζώτου και υδρογόνου.

β. Την απόδοση της αντίδρασης.

10.Ένα δοχείο όγκου V1=2L περιέχει 2 mol H2 και 2 mol I2. To μείγμα θερμαίνεται σους θ1 ο C,οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία. Η 2(g) +I 2(g)  2HI (g) της οποίας η σταθερά ΚC =64 στους θ1ο C.

α) Να υπολογίσετε τον αριθμό mol κάθε συστατικού του μείγματος στην κατάσταση ισορροπίας.

β) Αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου σε V2=4L υπό σταθερή θερμοκρασία θ1 ο C.Να εξετάσετε αν θα μεταβληθεί η σύσταση του μείγματος και να υπολογίσετε τη συγκέντρωση κάθε συστατικού του.

γ) Μειώνουμε τη θερμοκρασία του συστήματος στους θ2 ο C διατηρώντας τον όγκο του δοχείου σταθερό (V2 =4L). Μετά την αποκατάσταση της νέας χημικής ισορροπίας βρέθηκαν στο δοχείο 3 mol HI. Εξετάστε αν η αντίδραση σύνθεσης του HI από Η2 και Ι2 είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

11. (2016) Δίνεται η ισορροπία: CO2(g)+ C(s) 2CO(g)

H σωστή έκφραση για τη σταθερά ισορροπίας (Kc) είναι:



12. (2016) Σε δοχείο θερμοκρασίας θo C, έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Τι θα συμβεί στην ποσότητα της NH3 και στην KC της αντίδρασης,

α. όταν αυξηθεί η θερμοκρασία στο δοχείο; (μονάδες 2)

β. όταν αυξηθεί ο όγκος του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία; (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

13. (2017) Δίνεται η χημική ισορροπία: C(s) + 2H2(g) CH4(g)

Η σωστή έκφραση για τη σταθερά ισορροπίας Κc είναι:

α. Κc = [CH4]/[H2]

β. Κc = [CH4]/[C][H2]

γ. Κc = [CH4]/[C][H2]2

δ. Κc = [CH4]/[H2]2

14. (2019) Το CH4 είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου και έχει πολλές χρήσεις. Ένας τρόπος σύνθεσής του περιγράφεται με την ακόλουθη αντίδραση: C(s)+2H2(g)  CH4(g) Σε κλειστό δοχείο όγκου 10L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες C(s) και H2(g), οπότε σε θερμοκρασία Τ αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία με σταθερά Κc=0,1. Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. Να υπολογίσετε τα αρχικά mol των αντιδρώντων που εισήχθησαν στο δοχείο.

15. (2019 Δ3). Στο υδατικό διάλυμα του HCOONa έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:

HCOO- (aq)+H2O(l) HCOOH(aq)+OH- (aq). Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, τι επίδραση θα έχει στη συγκέντρωση των ιόντων του HCOO- της κατάστασης ισορροπίας:

α. η προσθήκη μικρής ποσότητας HCl (g)

β. η προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH (s)

γ. η αύξηση του όγκου του δοχείου.

Tα θέματα 1-10 ήταν από τις πανελλήνιες εξετάσεις της Β λυκείου