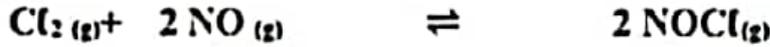


مسائل التوجيه

1- يتفاعل الكلور مع أكسيد النيتريك طبقا للتفاعل الممتزن التالي :



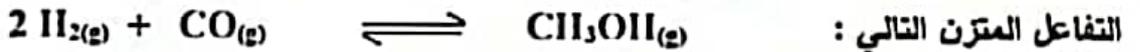
فإذا وجد عن الاتزان أن تركيز كل من (NOCl ، Cl₂ ، NO) هو (0.32 M ، 0.2 M ، 0.1 M) على الترتيب . فاحسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) لهذا التفاعل .

2- أدخل مزيج من (NO ، H₂) في وعاء سعته (2L) وعند درجة حرارة معينة حدث الاتزان التالي :



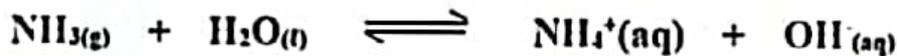
وعند الاتزان وجد أن المخلوط يحتوي على (0.02 mol) من غاز (H₂) ، (0.02 mol) من غاز (NO) ، (0.15 mol) من غاز (N₂) ، (0.3 mol) من بخار الماء . احسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) .

3- يحضر الميثانول (CH₃OH) في الصناعة بتفاعل غازي CO ، H₂ عند درجة 500 K حسب



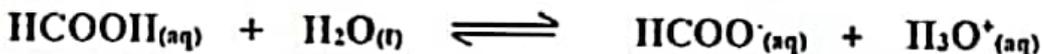
فإذا وجد عند الاتزان أن المخلوط يحتوي على (0.0406 mol) ميثانول ، (0.302 mol) هيدروجين ، (0.170 mol) أول أكسيد الكربون وأن حجم الإناء يساوي (2 L) . احسب ثابت الاتزان (K_{eq})

4- أذيت كمية من غاز الأمونيا في الماء وترك المحلول حتى حدث الاتزان التالي :



وعند الاتزان وجد أن تركيز كل من الأمونيا وأنيون الهيدروكسيد في المحلول يساوي (0.02 M ، 0.0006 M) على الترتيب ، المطلوب حساب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) للنظام السابق .

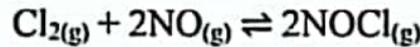
5- ترك محلول لحمض الفورميك (HCOOH) في الماء حتى حدث الاتزان التالي :



فإذا وجد أن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول عند الاتزان يساوي (4.2 × 10⁻³ M) ،

فاحسب تركيز الحمض عند الاتزان ، علما بأن قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) يساوي (1.764 × 10⁻⁴)

1- يتفاعل الكلور مع أكسيد النيتريك طبقاً للتفاعل المتزن التالي:

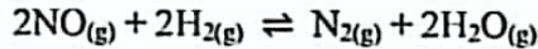


فإذا وُجد عند الاتزان أن تركيز كل من $(\text{Cl}_2, \text{NO}, \text{NOCl})$ هو على الترتيب $(0.32 \text{ M}, 0.2 \text{ M}, 0.1 \text{ M})$. فاحسب قيمة ثابت الاتزان K_{eq} لهذا التفاعل.

$$(K_{\text{eq}} = 0.78)$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{NOCl}]^2}{[\text{Cl}_2] \times [\text{NO}]^2} = \frac{(0.1)^2}{(0.32) \times (0.2)^2} = 0.78$$

2- أدخل مزيج من (NO, H_2) في وعاء سعته 2 L وعند درجة حرارة معينة حدث الاتزان التالي:



وعند الاتزان وُجد أن المخلوط يحتوي على (0.02 mol) من غازي (NO, H_2) و (0.15 mol) من غاز (N_2) من بخار الماء . احسب قيمة ثابت

الاتزان K_{eq}

$$(K_{\text{eq}} = 168750)$$

$$[\text{NO}] = [\text{H}_2] = \frac{n}{V_L} = \frac{0.02}{2} = 0.01 \text{ M}$$

$$[\text{N}_2] = \frac{n(\text{N}_2)}{V_L} = \frac{0.15}{2} = 0.075 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2\text{O}] = \frac{n(\text{H}_2\text{O})}{V_L} = \frac{0.3}{2} = 0.15 \text{ M}$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{N}_2] \times [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{NO}]^2 \times [\text{H}_2]^2} = \frac{(0.075) \times (0.15)^2}{(0.01)^2 \times (0.01)^2} = 168750$$

3- يُحضّر الميثانول (CH_3OH) في الصناعة بتفاعل غازي (CO, H_2) عند درجة

(500K) حسب التفاعل المتزن التالي: $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$

فإذا وُجد عند الاتزان أن المخلوط يحتوي على (0.0406 mol) ميثانول و

(0.302 mol) هيدروجين و (0.170 mol) أول أكسيد الكربون وأن حجم الإناء

يساوي 2 L احسب قيمة ثابت الاتزان K_{eq}

$$(K_{\text{eq}} = 10.474)$$

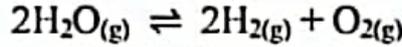
$$[\text{CH}_3\text{OH}] = \frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{V_L} = \frac{0.0406}{2} = 0.0203 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{n(\text{H}_2)}{V_L} = \frac{0.302}{2} = 0.151 \text{ M}$$

$$[\text{CO}] = \frac{n(\text{CO})}{V_L} = \frac{0.170}{2} = 0.085 \text{ M}$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}] \times [\text{H}_2]^2} = \frac{(0.0203)}{(0.085) \times (0.151)^2} = 10.474$$

4- ينحل بخار الماء في درجة حرارة الغرفة (25°C) طبقاً للتفاعل المتزن التالي:



فإذا كانت قيمة ثابت الاتزان لهذا التفكك $K_{\text{eq}} = 1.1 \times 10^{-81}$

هل يُمكن الاستفادة من هذا التفكك في الحصول على كمية وافرة من غاز الهيدروجين (H_2) في هذه الظروف؟

$$K_{\text{eq}} < 1$$

← يقع موضع الاتزان في الاتجاه العكسي (اتجاه تكوين المتفاعلات)

← لا يُمكن الاستفادة من هذا التفكك في الحصول على كمية وافرة من

غاز الهيدروجين (H_2) في هذه الظروف.

5- في النظام المتزن التالي: $2\text{NOBr}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$

قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) تساوي (0.416) عند درجة (373 K) فإذا كان تركيز غاز (NOBr) عند الاتزان يساوي تركيز غاز (NO) فاحسب تركيز بخار البروم (Br_2) عند الاتزان.

$$[\text{Br}_2] = 0.416 \text{ M}$$

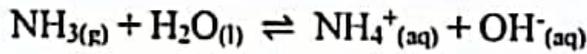
$$[\text{NOBr}] = [\text{NO}]$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{NO}]^2 \times [\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]^2}$$

$$0.416 = \frac{[\text{NO}]^2 \times [\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]^2}$$

$$[\text{Br}_2] = 0.416 \text{ M}$$

6- أُنبيت كمية من غاز الأمونيا في الماء وترك المحلول حتى حدث الاتزان التالي:



وعند الاتزان وُجد أن تركيز كل من الأمونيا وأنيون الهيدروكسيد في المحلول

يساوي (0.0006 M , 0.02 M) على الترتيب احسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq})

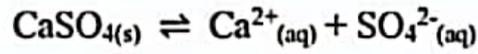
$$(K_{\text{eq}} = 1.8 \times 10^{-5})$$

$$[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 0.0006 \text{ M}$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{NH}_4^+] \times [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{(0.0006) \times (0.0006)}{(0.02)} = 1.8 \times 10^{-5}$$

7- في التفاعل التالي:



$$[\text{Ca}^{2+}] = 4.898 \times 10^{-3} \text{ M}$$
$$[\text{SO}_4^{2-}] = 4.898 \times 10^{-3} \text{ M}$$

إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) تساوي (2.4×10^{-5}) فاحسب تركيز كل أيون في المحلول عند الاتزان.

$$[\text{Ca}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}] = X$$

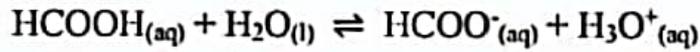
$$K_{eq} = [\text{Ca}^{2+}] \times [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$2.4 \times 10^{-5} = X \times X = X^2$$

$$X = \sqrt{2.4 \times 10^{-5}} = 4.898 \times 10^{-3}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}] = 4.898 \times 10^{-3} \text{ M}$$

8- تُرك محلول لحمض الفورميك في الماء حتى حدث الاتزان التالي:



فإذا وُجد أن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول عند الاتزان يساوي

($4.2 \times 10^{-3} \text{ M}$) وقيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) تساوي (1.764×10^{-4}) فاحسب تركيز

حمض الفورميك عند الاتزان.

$$([\text{HCOOH}] = 0.1 \text{ M})$$

$$[\text{HCOO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 4.2 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{HCOO}^-] \times [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]}$$

$$1.764 \times 10^{-4} = \frac{(4.2 \times 10^{-3})^2}{[\text{HCOOH}]}$$

$$[\text{HCOOH}] = 0.1 \text{ M}$$

9- يتواجد كل من رابع أكسيد ثنائي النيتروجين (N_2O_4) عديم اللون مع ثاني أكسيد

النيتروجين (NO_2) بنى اللون في حالة اتزان: $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$

يحتوي دورق محكم الإغلاق سعته (1 L) على خليط من غازي (N_2O_4) و (NO_2).

يتكوّن هذا الخليط عند الاتزان من (N_2O_4 0.0045 mol) و (NO_2 0.03 mol)

عند درجة حرارة (10°C). اكتب العلاقة التي تُعبر عن ثابت الاتزان (K_{eq}) واحسب

قيمته لهذا التفاعل.

$$(K_{eq} = 0.2)$$

$$[\text{N}_2\text{O}_4] = \frac{n(\text{N}_2\text{O}_4)}{V_L} = \frac{0.0045}{1} = 0.0045 \text{ M}$$

$$[\text{NO}_2] = \frac{n(\text{NO}_2)}{V_L} = \frac{0.03}{1} = 0.03 \text{ M}$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{(0.03)^2}{(0.0045)} = 0.2$$