**כימיה כללית ופיזיקלית-ד"ר ענאן**

**תרגיל בית 5-** **שווי משקל וחומצות ובסיסים**

**שאלה 1**

לכלי תגובה ב- 450°C הוספו 0.600 מול חנקן, N2, ו- 1.800 מול מימן, H2, ב- 10.0 אטמוספרה.

התגובה המתרחשת היא:

N2(g) + 3H2(g) ⮀ 2NH3(g)

מהו הרכב תערובת שווי המשקל אם מספר המולים של NH3 בשווי משקל שווה ל- 0.048.

**שאלה 2**

א. על פי הערכים של Kc, קבע עבור התגובות הבאות אם הן מתבצעות בשלמות או לא.

a. C2H4(g) + H2(g) ⮀ C2H6(g) ; Kc = 1.3 X 1021

b. N2(g) + O2(g) ⮀ 2NO(g) ; Kc = 4.6 X 10-31

ב. ניתן להפיק מתנול, CH3OH , בתעשייה באמצעות התגובה הבאה:

CO(g) + 2H2(g) ⮀ CH3OH(g)

תערובת גזים ב- 500K מכילה 0.020 M CH3OH, 0.10 M CO, ו- 0.10 M H2.

מהו הכיוון של התגובה עד שהמערכת תגיע לשווי משקל.

קבוע שווי המשקל , Kc ,ב- 500°K שווה ל- 10.5.

ג. נתונה תגובת שווי המשקל הבאה:

FeO(s) + CO(g) ⮀ Fe(s) + CO2(g)

מה יהיה כיוון התגובה עד להשגת שווי משקל חדש אם CO2 יורחק מהתגובה, למשל על ידי חומר סופח CO2 כמו מים.

**שאלה 3**

בתוך כלי בנפח של 1.00 ליטר , ובטמפרטורה של 77°C , הוספו 2.00 מול ניטרוזיל ברומיד ,NOBr . 9.4% מ- NOBr התפרקו לאחר הגעה לשווי משקל , ל- NO ו- Br2.

כלומר, עבור כל מול של NOBr לפני התגובה יישאר 0.906 מול לאחר התגובה, 1.000-0.094) ).

חשב , Kc, עבור תגובת הפירוק:

2NOBr(*g*) ⮀ 2NO(*g*) + Br2(*g*)

**שאלה 4**

כלי בנפח 8.00 ליטר מכיל תערובת של 0.850 מול N2 ו- 0.850 מול O2.

מצא את הרכב התערובת בשווי משקל ב- 3900°C.

התגובה המתרחשת:

N2(g) + O2(g) ⮀ 2NO(g)

קבוע שווי המשקל, Kc, ב- 3900°C שווה ל- 0.0123.

**שאלה 5**

קבוע שווי המשקל, Kc ,לתגובה הבאה:

PCl3(g) + Cl2(g) ⮀ PCl5(g)

שווה ל- 49 ב- 230°C. לכלי בנפח של 4.0 ליטר הוספו 0.400 מול זרחן תלת כלורי ו- 0.400 מול כלור. מצא את הרכב תערובת שווי המשקל ב- 230°C.

**שאלה 6**

א. ה- pH של תמיסת 0.20 M HN3 שווה ל- 3.21. מהו ה- Ka של HN3.

ב. חשב את ה- pH של 0.21 M NH2OH. (Kb(NH2OH) = 1.1 × 10−8)

HONH2 + H2O ⮀ HONH3+ + OH−

**שאלה 7**

א. חשב את ה- pH לתמיסת 0.15M C5H5NHBr. (Kb(C5H5N) = 1.4 × 10−9)

(C5H5N: נקרא פירידין (Pyridine))

ב. חשב את ה- pH לתמיסת סודיום פרופיונט, NaC3H5O2, בריכוז 0.025M.

ה- Ka של חומצה פרופיונית, CH3CH2CO2H, ( נסמן בקיצור: HPr), שווה ל- 1.3 × 10−5.

**שאלה 8**

א. מהו ה- pH של תמיסת בופר המורכבת מ- 0.10M NH3 ו- 0.10M NH4+.

מה יהיה ה- pH אם מוסיפים 12 מ"ל 0.20M HCl ל- 125 מ"ל תמיסת בופר.

(Kb(NH3) = 1.8 × 10−5)

ב. מכינים תמיסת בופר על ידי ערבוב של 525 מ"ל חומצה פורמית,HCHO2 , בריכוז 0.50M עם

475 מ"ל סודיום פורמט, NaCHO2, בריכוז 0.50M.

חשב את ה- pH של תמיסת הבופר.

מה יהיה ה- pH לאחר הוספת 8.6 מ"ל 0.15M HCl ל- 85 מ"ל תמיסת בופר.

ה- Ka של חומצה פורמית שווה ל- 1.7 × 10−4.

**שאלה 9**

א. רשום את התוצרים המתקבלים בתגובה של HO- עם החלקיקים הבאות:



ב. סדר את החומצות הבאות על פי חוזקן, נמק בקצרה את תשובתך.

1. CF3COOH 2. FCH2COOH 3. CH3COOH 4. ClCH2COOH 5. CH3OH

ג. . ה- pKa של אמוניה, NH3, שווה ל- 36, ו- ה- pKa של אצטון שווה ל- 19. האם התגובה הבאה תתרחש.



**שאלה 10**

א. רשום את החומצה המצומדת לחלקיקים הבאים:



ב. מי בסיס חזק יותר HO- או NH2-  .( ה- pKa של מים שווה 15.7 ושל אמוניה שווה 36).

ג. סדר את החומצות הבאות על פי חוזקן, נמק בקצרה את תשובתך.



ד. החלקיקים הבאים רשומים בצורתם החומצית:

א. CH3COOH (pKa = 4.76) ב. NH4+ (pKa = 9.4 )

רשום את הצורה הדומיננטית ב- pH = 7 .