

専攻	物質創成工学専攻	科目名	分析化学	受験番号		得点	
----	----------	-----	------	------	--	----	--

全問導出過程も明示しなさい。数値で答えるときには、与えられた数値に基づいて有効数字も考慮して必要な単位と共に答えなさい。

【1】副反応係数と生成定数、溶解度積に関する以下の問いに答えなさい。

(1) シュウ酸について、酸解離平衡式を書き、逐次解離定数 K_{a1} , K_{a2} を $[H_2C_2O_4]$, $[HC_2O_4^-]$, $[C_2O_4^{2-}]$, $[H^+]$ で表しなさい。

(2) シュウ酸の全濃度 C_L を $[C_2O_4^{2-}]$ の関数で表し、副反応係数 $\alpha_s = \frac{1}{\alpha_2}$ を $[H^+]$ の関数で表しなさい。

(3) pH 8.00 のとき、シュウ酸鉄(Ⅲ) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ の条件生成定数 β'_3 を求めなさい。(シュウ酸の $pK_{a1}=1.27$, $pK_{a2}=4.27$, $Fe^{3+} - C_2O_4^{2-}$ 系の $\log K_1=7.5$, $\log \beta_2=13.6$, $\log \beta_3=18.5$ とする。)

(4) シュウ酸銀 40.0 mg を 0.50 dm³ の水に加えた。沈殿として残ったシュウ酸銀は何 mg か求めなさい。(C=12.0, O=16.0, Ag=107.9, $Ag_2C_2O_4$ の $K_{sp}=1.1 \times 10^{-11}$ とする。)

【2】両性物質に関する以下の問いに答えなさい。

(1) アミノ酸など分子内に酸と塩基を持つ両性物質(ABH , 濃度= C_s)の水溶液について、 HA , BH^+ の酸解離定数をそれぞれ K_{a1} , K_{a2} とするとき、質量均衡式(A についても B についても)と電荷均衡式を C_s , $[A^-]$, $[B]$, $[H^+]$, $[OH^-]$, $[HA]$, $[BH^+]$ で表しなさい。

専攻	物質創成工学専攻	科目名	分析化学	受験番号		得点	
----	----------	-----	------	------	--	----	--

【2】 (2) $[A^-]$, $[BH^+]$ を K_{a1} , K_{a2} , $[H^+]$, C_s で表し、両性物質の液性を考慮して、 $[H^+]$ をHAの酸解離定数 K_a , Bの塩基解離定数 K_b で表しなさい。

【3】 解離度と解離定数に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 弱酸(HA, 濃度 $=C_a$, 酸解離定数 $=K_a$)の解離度 α を K_a , $[H^+]$ で表しなさい。

(2) HF(濃度 $C_a=2.50 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$, $pK_a=2.85$)について、解離度 α に関する2次方程式を作成して α を求めなさい。

(3) 塩基B(濃度 $C_b=1.00 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$)のpHは11.14であった。 pK_b を求めなさい。