

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】弱塩基の塩に関する次の問いに答えなさい。

(1) 弱塩基の塩 $BHCl$ (濃度: C_s) について、酸解離定数 K_a 、電荷均衡式、質量均衡式を C_s , $[H^+]$, $[OH^-]$, $[BH^+]$, $[B]$ で表しなさい。

(2) 酸解離定数 K_a を C_s , $[H^+]$, $[OH^-]$ で表しなさい。

(3) 弱塩基の塩の液性を考慮して $[H^+]$ を C_s , K_a で表しなさい。

(4) K_a が特に小さい場合 K_a をさらに近似して $[H^+]$ を C_s , K_a で表しなさい。

(5) 塩化アンモニウムの $C_s = 1.25 \times 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ 、アンモニアの $K_b = 1.95 \times 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ のとき、 pH を求めなさい。

--

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

【2】以下の値を求めなさい。

- (1) $2.00 \times 10^{-1} \text{ mol/dm}^3$ のリン酸二水素ナトリウム 2.00 dm^3 と $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ のリン酸一水素ナトリウム 4.00 dm^3 を混ぜた水溶液の pH を求めなさい。ただし、リン酸の $pK_{a1}=2.15$, $pK_{a2}=7.20$, $pK_{a3}=12.35$ とする。

- (2) コバルト Co^{2+} –アンモニア NH_3 系において、コバルトイオンの全濃度を $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ 、未反応のアンモニア濃度を $2.5 \times 10^{-1} \text{ mol/dm}^3$ としたとき、各錯体成分 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_n^{2+}]$ ($n=1 \sim 6$) の濃度を比較して最も高濃度な成分の化学式を求めなさい。ただし、 Co^{2+} – NH_3 系の $\log K_1=2.0$, $\log \beta_2=3.5$, $\log \beta_3=4.4$, $\log \beta_4=5.1$, $\log \beta_5=5.1$, $\log \beta_6=4.4$ とする。

- (3) 気温が 15.00°C で、 $[\text{Zn}^{2+}]=2.00 \times 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$, $[\text{Cu}^{2+}]=3.00 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ のとき、亜鉛と銅間の起電力を求めなさい。ただし、 $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0=-0.76 \text{ V}$, $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0=+0.34 \text{ V}$ で、ガス定数は $8.314 \text{ J/(K}\cdot\text{mol)}$, ファラデー定数は 96485 C/mol , 絶対零度は -273.15°C , $\log e=0.4343$ とする。