

前期化学 IA 試験問題

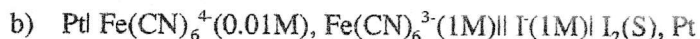
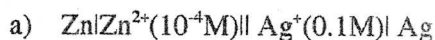
03M 2663年 7月18日(金)

1. 水 100g に対し NaCl 0.650g を含む溶液を Hittorf の輸率測定容器中で電気分解した。陽極として銀を用い、放電する Cl を AgCl の固体として除くようにした。電解後に陽極部の液 80.09g 中に含まれる NaCl は 0.372g であった。また、直列につなが銀電量計に析出した銀は 0.720g であった。この結果から NaCl 溶液における Na^+ と Cl の輸率を求めよ。

2. 0.002 mol の NaCl と 0.02 mol の K_2CrO_4 を含む 1 dm^3 の水溶液がある。この溶液に AgNO_3 水溶液を 1 滴ずつ加えていく時、(1) AgCl と Ag_2CrO_4 の中どちらが先に沈殿するか。(2) 後の沈殿が生ずる時、先に沈殿を生じた陰イオンの濃度はいくらになるか。AgCl, Ag_2CrO_4 の溶解度積はそれぞれ、 $1.60 \times 10^{-10} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$, $2.0 \times 10^{-12} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$ である。ただし、滴下した AgNO_3 水溶液の容積は無視出来るものとする。

3. 1 dm^3 中に 0.20 mol の酢酸と 0.15 mol の酢酸ナトリウムを含む緩衝液がある。(1) その水素イオン濃度を求めよ。この緩衝液 1 dm^3 に、(2) 0.01 mol の HCl を加えるとき水素イオン濃度はどうなるか、また、(3) 0.01 mol の NaOH を加えるとどうなるか。ただし、酢酸の解離定数は、 $K_a = 1.75 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ である。

4. 次の電池内で起こる化学反応を示し、 25°C における起電力を計算せよ。



但し、標準電極電位、 $\Delta E^\circ/\text{V}$ は、亜鉛 -0.763; 銀 +0.799; $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ +0.356;

ヨウ素 +0.536 とする。

5. 最近発見された正体不明の分子、IGAQ 03 は理想気体として挙動し、2 原子分子であることが分かっている。(1) 27°C における、この IGAQ 03 の定容および定圧モル比熱を求めよ。(2) また、 2000°C における定容および定圧モル比熱を計算せよ

6. (1) $C_p - C_v = \left[\left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T + P \right] \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$ を誘導せよ。

(2) 1 atm, 25°C において、 $\text{CCl}_4(l)$ の定圧比熱と定容比熱はそれぞれ、0.837 および $0.572 \text{ JK}^{-1} \text{ g}^{-1}$ である。この温度における内部圧を求めよ。ただし、 $\text{CCl}_4(l)$ の密度は、 1.584 g cm^{-3} 、また、膨脹率は、 $\alpha = 1/V_0 (\partial V / \partial T)_P = 0.00124 \text{ K}^{-1}$ である。

必要に応じて次の数値を用いよ。 $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ or $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$;

$F = 96485 \text{ C}$; $\ln 10 = 2.303$; $1 \text{ atm cm}^3 = 0.1013 \text{ J}$; 原子量: Ag, 107.9; Na, 23.0; Cl, 35.5