

平成30年度 工学部第一部推薦入試 [問題：化学]

**注意** 問題はI, IIの2題である。解答に単位が必要なものには単位をつけて記すこと。また、問題文中の体積の単位記号Lは、リットルを表す。

I 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。なお、解答に至る導出過程も記すこと。

濃度未知の水酸化バリウム  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  水溶液がある。この水溶液の 100 mL をとり、0.10 mol/L の塩酸で滴定したところ 200 mL を要した。滴定終了後に 0.10 mol/L の硫酸 200 mL をさらに加えていったところ、最初のうちは白色沈殿が生成していったが、あるところから沈殿は増えなくなった。硫酸を加え終わった時点で、溶液の体積を調べたところ 500 mL であった。

問1 水酸化バリウムの濃度 (mol/L) を求め、有効数字2桁で記せ。解答に至る導出過程も記すこと。

問2 生成した白色沈殿の化学式と、最終的に生成した白色沈殿の物質質量 (mol) を求め、有効数字2桁で記せ。解答に至る導出過程も記すこと。

問3 白色沈殿が増えなくなったときまでに加えた硫酸の体積 (mL) を求め、有効数字2桁で記せ。解答に至る導出過程も記すこと。

問4 硫酸を加え終わった後の溶液中の水素イオン濃度  $[\text{H}^+]$  (mol/L) を求め、有効数字2桁で記せ。解答に至る導出過程も記すこと。

II 以下の(A)と(B)に答えよ。

(A) ジュラルミンと呼ばれる合金 A は、金属 B を主成分とし、Mg と他の金属 C を含む合金であり、優れた機械的強度をもつ。

ア 合金 A を粉末にして希塩酸または希硫酸に加えると、いずれも金属 C のみが溶解せずに残った。

イ 合金 A を粉末にして希硝酸に加えると、完全に溶解した。

ウ イで生じた溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えていったところ、白色沈殿と有色沈殿が生じた。さらに水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、有色沈殿の量は変化しなかったが、白色沈殿の量は減少していった。しかし、あるところから白色沈殿の量は減少しなくなった。残った白色沈殿を調べたところ、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$  であった。

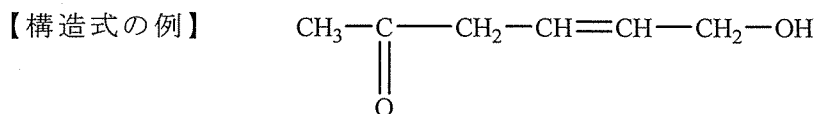
問 1 金属 B と C を以下の金属より選び、各々を元素記号で記せ。

Na, Al, Fe, Cu, Au

問 2 ウで最初に生じた白色沈殿には  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  以外の物質が含まれていた。その物質の化学式を記せ。また、白色沈殿が減少していく反応の化学反応式を記せ (イオン反応式で記してもよい)。

(B) 次の文章を読み、化合物 A~E の構造式を例にならって記せ。必要であれば、原子量は下の値を用いよ。

H : 1, C : 12, O : 16



C:H:O の原子数の比が 1:2:1 である化合物 A~D がある。A と B の分子量は 60, C と D の分子量は 90 であり、いずれの化合物にも環状構造および炭素-炭素 2 重結合は存在していなかった。A~D のうち、A, C, D は酸性の化合物であり、B は中性の化合物であった。また、A~D のうち、C のみが不斉炭素原子を有していた。A と D を反応させると、エステル E が生じた。