

I 問1  $\text{Fe}^{2+}$ を含む溶液に、塩基性条件下で過剰量の過マンガン酸カリウム溶液を加えて反応させたところ、 $\text{MnO}_2$ と $\text{Fe}(\text{OH})_3$ が生じた。反応後、溶液内に鉄イオンは残っておらず、生じた $\text{MnO}_2$ と $\text{Fe}(\text{OH})_3$ の質量の和は20.4 gであった。

- (1) 過マンガン酸カリウムは酸性条件下と塩基性条件下では反応が異なる。過マンガン酸カリウム1 molと反応する $\text{Fe}^{2+}$ の物質量 (mol) を、酸性条件下と塩基性条件下のおのこのについて、整数で記せ。
- (2) 最初の溶液内に含まれていた $\text{Fe}^{2+}$ イオンの物質量(mol)を求め、3桁目を四捨五入して有効数字2桁で記せ。ただし、原子量は、 $\text{H}=1.0$ 、 $\text{O}=16$ 、 $\text{Mn}=55$ 、 $\text{Fe}=56$ とする。なお、解答に至る導出過程についても記すこと。

問2 かつて、低公害車としてメタノールを燃料とする自動車が開発された。メタノールとガソリン（単純に考えるためにヘキサンとする）の燃料としての比較を行ってみる。

- (1) メタノール（液）、二酸化炭素（気）、水（液）の生成熱は以下に示すとおりである。メタノールの燃焼熱 (kJ/mol) を求め、整数で記せ。なお、解答に至る導出過程も記すこと。

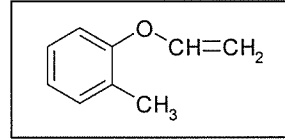
生成熱 (kJ/mol) メタノール（液）：239、二酸化炭素(気)：394 水（液）：286

- (2) メタノールとヘキサンの密度をそれぞれ0.80、0.645 g/cm<sup>3</sup> とすると、燃料1Lあたりのヘキサンの二酸化炭素発生量は、メタノールの二酸化炭素発生量の何倍になるかを求め、3桁目を四捨五入して有効数字2桁で記せ。なお、解答に至る導出過程も記すこと。ただし、原子量は、 $\text{H}=1.0$ 、 $\text{C}=12$ 、 $\text{O}=16$  とする。
- (3) ヘキサンの燃焼熱は4174 kJ/mol である。ヘキサン1Lを燃焼したときの発熱量 (kJ) を求め、3桁目を四捨五入して有効数字2桁で記せ。

平成28年度 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

— 化 学 —

[Ⅱ] 以下の全ての間に答えよ。必要に応じて、原子量 C; 12, H; 1 を用いること。  
構造式については、右の例に従って記すこと。



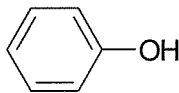
問1 次のすべての間に答えよ。

(1) 分子式  $C_7H_{14}O_2$  のエステル化合物Xは加水分解によって、第二アルコールを産出した。Xの構造式を全て記せ。

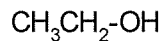
(2) 分子式  $C_mH_n$  の不飽和炭化水素Yがある。Yの15.0 gを完全燃焼させると、二酸化炭素 48.4g が発生した。また、Yの15.0 gに水素ガスと触媒を作用させると、分子式  $C_mH_{2m+2}$  の飽和炭化水素を得た。このとき消費した水素ガスは、0.50 gであった。Yの分子式を求めよ。解答に至る過程も記すこと。

(3) 次の分子(a)～(c)について、以下の[1]および[2]を答えよ。

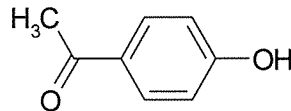
(a)



(b)



(c)



[1] (a)と(c)について、それぞれの共鳴構造式を記せ。

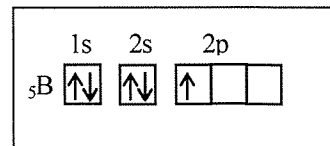
[2] (a)～(c)において、酸性度の大きな順から並べよ。また、その理由を説明せよ。

(4) 塩化カリウム結晶は水に溶解するが、水溶液中での状態をイオンと水分子との相互作用の様子を図示して説明せよ。

(5) 次の原子、イオンについて軌道名と電子配置を右の例に従って記せ。

(a)  ${}_{16}S$

(b)  ${}_{33}As^+$



(6) ①の酸性水溶液を中和するのに必要な②の液量(mL)を求めよ。解答に至る過程も記すこと。

① 20 mLの硫酸水溶液( $[H_2SO_4] = 0.10 \text{ mol/L}$ )と40 mLのリン酸水溶液( $[H_3PO_4] = 0.20 \text{ mol/L}$ )の混合溶液

② 水酸化ナトリウム水溶液( $[NaOH] = 0.080 \text{ mol/L}$ )