

化学

問題 1

(1)

ア	アルデヒド (第一級アルコールも可)	イ	ジ (2 価)
ウ	モノ (1 価)	エ	高級
A	シュウ酸、マレイン酸		
B	乳酸		

(2)

(a)	鏡像異性体 (光学異性体)
(b)	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} \quad \text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}^*-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array} $ <p>(-CH₃、-COOH など簡略化した構造式も可)</p>

(3)

<p>アルコールがヒドロキシ基を持つことにより、分子間で水素結合を生じるため、同程度の分子量を有するエーテルと比較して沸点が高い。</p>

(4)

(a) 題意より、オレイン酸の分子量は、

$$\text{CH}_3 \times 1 + (\text{CH}_2) \times 14 + (\text{CH}=\text{CH}) \times 1 + \text{COOH} \times 1$$

より、C が 18 個、H が 34 個、O が 2 個ある。

ゆえに、

$$12 \times 18 + 1.0 \times 34 + 16 \times 2 = 282$$

答. 282

(b) グリセリンの分子量は $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ より 92。

オレイン酸のみからなる油脂の分子量は、

$$282 \times 3 + 92 - (18 \times 3) = 884$$

水酸化カリウムの式量が 56 なので、ケン化価 s は、

$$s = \frac{3 \times 56 \times 10^3}{884} = 190 = 1.9 \times 10^2$$

答. 1.9×10^2

化学

問題 2

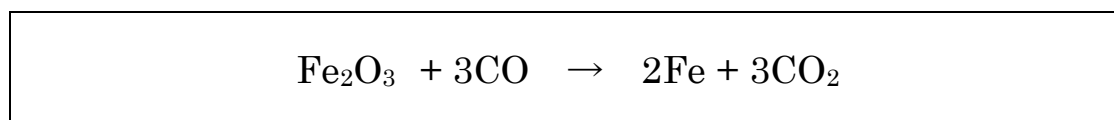
(1)

ア	酸素 ※ア、イは順不同	イ	ケイ素 ※ア、イは順不同
ウ	還元	エ	溶融塩（または融解塩）
オ	酸化物	カ	不動態
キ	両性		

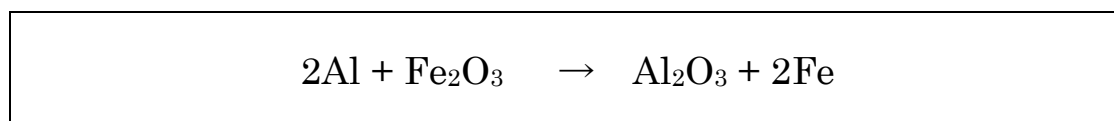
(2)

モル比	酸化数 +2 : 酸化数 +3 = 1 : 2
算出の根拠	<p>四酸化三鉄 Fe_3O_4 に含まれる酸素原子の酸化数は -2 であり、化合物中の原子の酸化数の総和は 0 であることから、</p> <p>Fe_3O_4 1 分子中の鉄原子の酸化数の総和は +8 となり、鉄原子数は 3 個であるから、酸化数 +2 が 1 個、+3 が 2 個となる。</p>

(3)



(4)



(5)

アルミニウムは鉄よりも酸化されやすいため。

(アルミニウムは鉄よりもイオン化傾向が大きいため。)

(6)

$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ の反応が起こる。

よって、0.56 g の鉄からは $0.56 / 56 = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ の気体が発生し、その標準状態における体積は、

$$1.0 \times 10^{-2} \times 22.4 \doteq 0.22 \text{ L}$$

答： 0.22 L (または $2.2 \times 10^{-1} \text{ L}$)

(7)

$5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ の反応が起こるので、過マンガン酸カリウム水溶液の濃度を $x \text{ [mol/L]}$ とすると、

モル比は $1.0 \times 10^{-2} \times 10 / 100 \text{ [mol]} : 9.7 \times 10^{-3} x \text{ [mol]} = 5 : 1$

となる。

この式を解くと

$$x = (1.0 \times 10^{-2} \times 10 / 100) / (5 \times 9.7 \times 10^{-3})$$

$$\doteq 2.1 \times 10^{-2} \text{ [mol/L]}$$

答： $2.1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$