

2020年度（令和2年度） 工学部第一部推薦入試[化学：解答例]

解答

I

問1 食塩の電離があるので，食塩水中の粒子数は2倍になる。

そのことを考慮すると，食塩水の方が，濃度が大きいので，水はグルコース水溶液から食塩水に移動していく。移動した水の質量を  $w$  g とすると，以下のようになる。

$$\frac{0.10}{300-w} = \frac{2 \times 0.20}{500+w} \quad w = 1.4 \times 10^2 \text{ g}$$

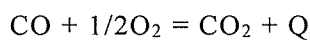
問2 熱化学方程式は  $\text{FeO} + 1/4\text{O}_2 = 1/2\text{Fe}_2\text{O}_3 + Q$  kJ である。それぞれの生成熱を代入すると次のようになる。

$$(-272) + 1/2(0) = 1/2(-824) + Q$$

よって  $Q = -272 + 412 = +140$  (kJ) となる。

問3

(1) 黒鉛の燃焼熱は二酸化炭素の生成熱（394 kJ/mol）になり，一酸化炭素の燃焼熱  $Q$  (kJ/mol)は一酸化炭素の生成熱と二酸化炭素の生成熱の差から求めることができる。



$$Q = 394 - 111 = 283 \text{ (kJ/mol)}$$

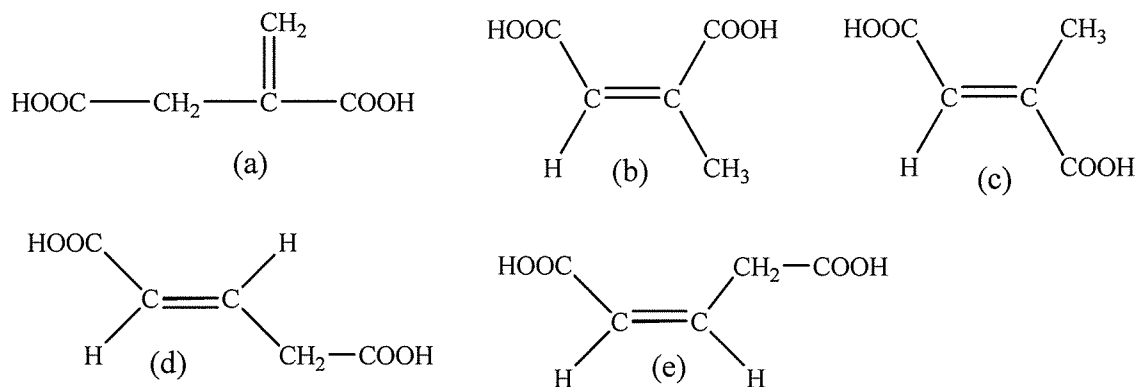
黒鉛 394 kJ/mol 一酸化炭素 283 kJ/mol

(2) 求める熱量は以下のようになる

$$\left( \frac{3.0}{12} \times 394 + \frac{21}{28} \times 283 + 1634 \right) \times \frac{1}{0.5} = 1944.75$$

## II

問 1 環状構造および「1つの炭素原子に2つのカルボキシ基が結合した構造」は含まれていない分子式  $C_3H_6O_4$  のジカルボン酸には下の5つがある。



このうち、(a)には幾何異性体が存在しないのでAであることがわかる。また、(d)と(e)に水素を付加して得られたジカルボン酸には不斉炭素原子が存在しないので、Cは(d)か(e)のいずれか、Bは(b)か(c)のいずれかであることがわかる。ジカルボン酸を加熱して酸無水物にする反応は、シス形が反応しやすいので、Bは(b)と決定できる。この問題の条件だけでは、Cが(d)と(e)のうちのどちらであるかは決定できない。

## 問 2

