第1問

【問題文】 (e) に適した数値を小数点以下1桁で求めよ。ただし、ホルムアルデヒドは常温・常圧で気体 次の文章を読んで、 (a) として存在する有機化合物であり、その構造式は н で与えられる。 ホルムアルデヒド、メタン、黒鉛、水素の燃焼熱は、それぞれ 563.1 kJ/mol、891.6 kJ/mol、394.3 kJ/mol、286.2 kJ/mol である。 このことから、ホルムアルデヒドの生成熱は (a) kJ/mol、メタンの生成熱は (b) kJ/mol となる。 また、H-H 結合の結合エネルギー、O=O 結合の結合エネルギー、黒鉛の昇華熱は、それぞれ 436.6 kJ/mol、491.0 kJ/mol、 714.0 kJ/mol である。以上から、メタンの解離エネルギーは (c) kJ/mol と分かる。 このことから、メタンの C-H 結合 1 個あたりの平均結合エネルギーは (d) kJ/mol となる。この値は、他の化合物の C-H 結 合についてもほぼ同じであることが分かっている。これから、ホルムアルデヒドの C=O 結合の結合エネルギーは (e) kJ/mol と計算される。

☆熱化学,解法の選択 ---

基本はE図が良いが、以下の場合も多 ・9つの熱化学方程式のみ⑤ ヲ連主法 ・卯数の熱化学方程式が今 ⇒数値代入法 同じ種類のエネルギーが 9数例⇒数値代入法 @: 生成熱な5単体= 0. 燃焼熱な5 0a(a) (COa(a) HO(l)=0

条件が順次525れる…面倒 然

第1段落

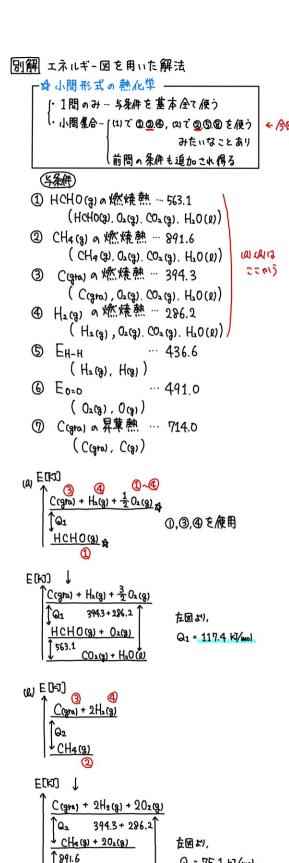
今回は燃焼熱たくさん→ O₂(g), CO₂(g), H₂O(l)=0 反応物+▲Ox(3) (係数1だからり) 左図を从-ジする CO2(8) + @ H20(1)

Ox(g), COx(g), HxO(l)=0 を代入すると、 HCHO(q) = 563.1, CH4(q) = 891.6 C(gra) = 394.3, $H_2(g) = 286.2$

學2段落 ∼ ☆結合Eは気体に対して適用

 $4.2H(g) = H_2(g) + 436.6 : H(g) = 361.4$ 2000 = 0.200 + 491.0 : 000 = 245.5C(a) = C(gra) + 714.0.. C(g) = 1108.3

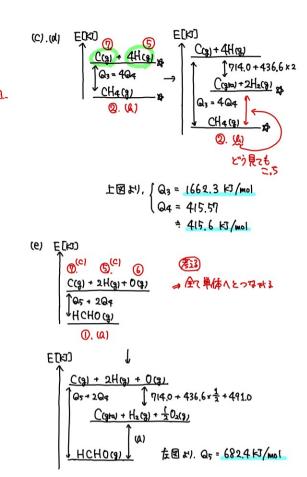
(c) (d)
$$E(F)$$
 $\frac{1108.3}{361.4 \times 4}$ $\frac{C(g) + 4H(g)}{Q_3 = 4Q_4}$ $\frac{EQ(F)}{Q_4 = 415.575}$ $\frac{CH_4(g)}{891.6}$ $\frac{CH_5(g)}{Q_4 = 415.575}$



Q2 = 75.1 KJ/mol

CO2(g) + 2H20(l)

000000000000000



鉄緑会 高3化学 受験科テスト 第6回 板書ノート (前期第7週実施)

第2問

【問題文】

次の文章を読み、反応熱 $Q_1 \sim Q_4$ の値を四捨五入して整数範囲で答えよ。

メタノールは、工業的には一酸化炭素と水素から高温・高圧で触媒を用いてつくられる。原料の一酸化炭素は、メタンと水蒸気の反応などによって得られる。メタノールは、完全燃焼すると二酸化炭素と水になるが、おだやかに酸化するとホルムアルデヒドになる。これらの物質の変化と出入りする熱を熱化学方程式で示すと次のようになる。

$$\mathrm{CH_4}(\mathfrak{A}) + \mathrm{H_2O}\,(\mathfrak{A}) = \mathrm{CO}\,(\mathfrak{A}) + 3\,\mathrm{H_2}(\mathfrak{A}) + Q_1\,\mathrm{kJ}$$
 ……①

$$CO(5) + 2H_2(5) = CH_3OH(7) + Q_2 kJ$$
 ······②

$$2 \text{ CH}_3 \text{ OH } (液) + 3 \text{ O}_2(気) = 2 \text{ CO}_2(気) + 4 \text{ H}_2 \text{ O} (気) + 1259 \text{ kJ}$$
(

$$2 \text{ CH}_3 \text{ OH } (液) + O_2 (気) = 2 \text{ HCHO } (気) + 2 \text{ H}_2 \text{ O} (気) + 224 \text{ kJ}$$
④

また、ホルムアルデヒドの燃焼熱は Q_3 kJ/mol、生成熱は Q_4 kJ/molとなる。

$$\text{HCHO}$$
 (気) $+ O_2$ (気) $= CO_2(気) + H_2O$ (気) $+ Q_3 \text{ kJ}$ ⑤

$$C$$
 (黒鉛) + H_2 (気) + $\frac{1}{2}O_2$ (気) = HCHO (気) + Q_4 kJ⑥

上記の計算に必要であれば次の熱化学方程式を利用せよ。

$$2 H_2(\bar{\Xi}) + O_2(\bar{\Xi}) = 2 H_2O(\bar{\Xi}) + 483 kJ$$

$$2 \operatorname{CO} (\mathrm{ (f) }) + \operatorname{O}_2 (\mathrm{ f f) }) = 2 \operatorname{CO}_2 (\mathrm{ f f }) + 572 \operatorname{kJ}$$
 ······· ⑨

$$CH_4(気) + 2O_2(気) = CO_2(気) + 2H_2O(気) + 794kJ$$
⑩

☆熱化学,解法の選択 ---

基本はE図が良いが.以下の場合も圏・2つの熱化学方程式のみ⑤ ヲ連立法

・羽数の熱化学方程式が多りの数値代入法

・同じ種類のエネルギーが 99数⑤⇒数値代入法

◎: 生成熱 な5単体 = 0,

燃焼熱なら 0.(g), CO.(g), H₂O(l)=0

· 5条件 ③.①,①~⑩ を用いて ①.②⑤.⑥を求める 今回はいるいる燃焼している どこをのとおべか : Oa(g), Ho(g), COa(g) = 0 とする 総構大切!

3@ G 2,5

3
$$2 \underbrace{\text{CH}_3\text{OH}}_{3} \underbrace{\text{(iii)}}_{0} + \underbrace{3 \, \text{O}_2(\text{fi})}_{0} = \underbrace{2 \, \text{CO}_2(\text{fi})}_{0} + \underbrace{4 \, \text{H}_2\text{O}}_{0} \underbrace{\text{(fi)}}_{0} + 1259 \, \text{kJ}$$

$$\begin{array}{ccc}
 & 2 \frac{H_2(\text{fd})}{241.5} + \frac{O_2(\text{fd})}{0} = \frac{2 H_2 O (\text{fd})}{0} + 483 \text{ kJ}
\end{array}$$

$$\underbrace{\frac{2 \cos{(\text{fi})}}{286} + \frac{O_2(\text{fi})}{0}} = \underbrace{\frac{2 \cos_2{(\text{fi})}}{0} + 572 \,\text{kJ}$$

8
$$2 \text{ C } (黒鉛) + \frac{O_2(気)}{O} = 2 \frac{\text{CO}}{286} (気) + 221 \text{ kJ}$$

$$\underbrace{ \text{CH}_4(\overline{\mathbb{X}})}_{ \mbox{\P}$$

八十七八

$$Q_1 = CH_4(g) + H_1O(g) - CO(g) - 3H_2(g)$$

= 794 + 0 - 286 - 241.5 x 3
= -2(6.5 \Rightarrow - 219

$$Q_2 = CO(g) + 2H_2(g) - CH_3OH(g)$$

= 286 + 241.5×2 - 629.5

$$= 139.5 = 140$$

$$Q_3 = HCHO(q) + O_2(q) - CO_2(q) - H_2O(q)$$

$$= 396.5 + 241.5 + 0 - 517.5$$

(数値代入法が, とは書けないので, 増えだけ記す)

※ 途中経過必要な5...? ⇒ −度文字にり

3
$$2 \underbrace{\text{CH}_3\text{OH}}_{\text{Q3}} (\cancel{\text{m}}) + \underbrace{3 \text{O}_2(\cancel{\text{m}})}_{\text{O}} = \underbrace{2 \text{CO}_2(\cancel{\text{m}})}_{\text{O}} + \underbrace{4 \text{H}_2\text{O}}_{\text{O}} (\cancel{\text{m}}) + 1259 \text{ kJ}$$

$$\underbrace{ \left\{ \begin{array}{ccc} 2 & \text{CH}_3 & \text{OH} & () & \text{M} \\ \frac{1}{2} & \text{O}_3 & \text{O} & \frac{1}{3} & (\text{O}_3 - \text{O}_4) \end{array} \right.}_{\text{O}} + \underbrace{2 \text{H}_2 \text{O} & (\text{M})}_{\text{O}} + \underbrace{224 \text{ kJ}}_{\text{O}}$$

图
$$2 \underbrace{C}_{\frac{1}{2}(Q_8+Q_9)} + \underbrace{O_2(\Xi)}_{0} = 2 \underbrace{CO}_{\frac{1}{2}Q_9} + \underbrace{221 \text{ kJ}}_{2Q_9}$$
 Q_8

$$\underbrace{ \text{CH}_4(\overline{\mathbb{X}})}_{\text{Q_{1D}}} + \underbrace{ 2 \, \mathrm{O}_2(\overline{\mathbb{X}})}_{\text{Q}} = \underbrace{ \mathrm{CO}_2(\overline{\mathbb{X}})}_{\text{Q}} + \underbrace{ 2 \, \mathrm{H}_2 \mathrm{O} \, (\overline{\mathbb{X}})}_{\text{Q}} + \underbrace{ 794 \, \mathrm{kJ}}_{\text{Q}_{1D}}$$

$$Q_1 = CH_4(g) + H_2O(g) - CO(g) - 3H_2(g)$$

= $Q'_{10} + O - \frac{1}{2}Q'_{10} - \frac{3}{2}Q'_{10}$

$$Q_2 = CO(g_1) + 2H_2(g_1) - CH_3OH(Q_1)$$

= $\frac{1}{2}Q_1 + 2 \cdot \frac{1}{2}Q_1' - \frac{1}{2}Q_3'$

$$Q_3 = HCHO(g) + O_2(g) - CO_2(g) - H_2O(g)$$

$$= \frac{1}{2}(Q_3^2 - Q_4^2) + 0 - 0 - 0$$

$$Q_4 = C(g_{10}) + H_2(g_1) + \frac{1}{2}O_2(g_1) - HCHO(g_1)$$

= $\frac{1}{2}(Q_2 + Q_4) + \frac{1}{2}Q_1 + 0 - \frac{1}{2}(Q_2 - Q_4)$

傻宴