

第1問

I

ア 884

イ 脂肪酸 B $C_{18}H_{36}O_2$ 脂肪酸 C $C_{18}H_{30}O_2$

ウ C

(理由) 飽和脂肪酸である B の分子構造が直線状であるのに対して、シス形の炭素間二重結合をもつ C の分子構造は折れ曲がっており、C は分子どうしが密に配列しにくく B に比べて分子間力が弱いから。

エ $CH_3-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-COOH$ $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-COOH$ $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

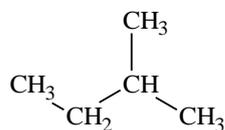
オ

 $CH_2-OCO-(CH_2)_{16}-CH_3$

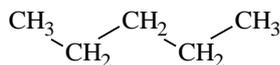
$$\begin{array}{c} | \\ CH-OCO-(CH_2)_{16}-CH_3 \\ | \end{array}$$
 $CH_2-OCO-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$

II

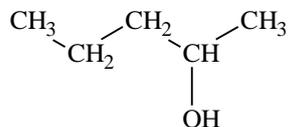
カ I



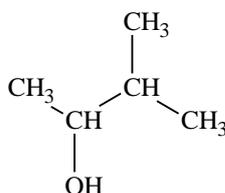
J



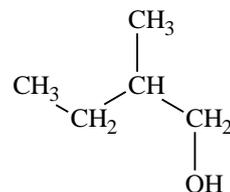
キ L



N



O

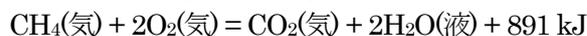
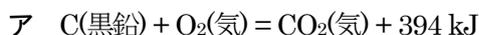


ク K

ケ E, H

第2問

I



2.3 倍

イ アンモニアの燃焼反応の熱化学方程式は、



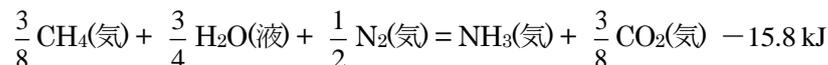
(反応熱)=(生成物の生成熱の総和)-(反応物の生成熱の総和) より、

$Q_1 = 6 \times 286 - 4 \times 46 = 1532 \text{ (kJ)}$

反応6では $CO_2(\text{気})$ は生成しないので、反応5と反応4でそれぞれ CO_2 が1 mol生成するとき発生するときの熱量の差 ($891 - 394 = 497 \text{ (kJ)}$) を反応6で補えばよい。よって、必要なアンモニアを $x \text{ (mol)}$ とすると、

$$\frac{1532}{4} \times x = 497$$

$$x = 1.29 \text{ (mol)}$$

答 1.3 molウ $\frac{3}{8} \times (\text{反応1}) + \frac{3}{8} \times (\text{反応2}) + \frac{1}{2} \times (\text{反応3})$ より、

答 エネルギー：吸収される 絶対値：16 kJ

エ $(NH_2)_2CO$

オ 0.38 mol, 0.87 倍

II

カ (b)–(3), (c)–(1), (d)–(2)

キ $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$

ク (K : Fe : C : N) = 1 : 2 : 6 : 6

ケ プルシアンブルー $\text{KFe}_2\text{C}_6\text{N}_6$ の式量は 306.7 であり、単位格子中に Fe^{2+} と Fe^{3+} が 4 個ずつ含まれているので、

$$\frac{306.7 \times \frac{4}{6.02 \times 10^{23}}}{(0.50 \times 10^{-7} \times 2)^3} = 2.03(\text{g}/\text{cm}^3)$$

答 2.0 g/cm³

コ プルシアンブルー 1.0 g に吸着された窒素の物質量は、

$$\frac{1.0 \times 10^5 \times 0.060}{8.31 \times 10^3 \times 300} = 2.40 \times 10^{-3}(\text{mol})$$

プルシアンブルー 1.0 g の物質量は、 $\frac{1.0}{306.7}(\text{mol})$ 一辺が 1.00 nm のプルシアンブルーに吸着される窒素分子の数を x とする。

$$4 : x = \frac{1.0}{306.7} : 2.40 \times 10^{-3} \quad x = 2.9$$

答 3分子

第3問

I



イ 下線部⑤の反応を一つにまとめた化学反応式は、

Fe 2mol(55.8×2g)あたり CO₂ 3mol(44.0×3g)が排出されるので、求める排出量は、

$$7.50 \times 10^7 \times \frac{44.0 \times 3}{55.8 \times 2} = 8.87 \times 10^7 (\text{トン})$$

(答) 8.9×10⁷トン

ウ 水深 10.0m における圧力は、

$$1.00 \times 10^5 + 1.00 \times 10^4 \times 10.0 = 2.00 \times 10^5 (\text{Pa})$$

理想気体の状態方程式より、 $\rho = \frac{PM}{RT}$ と表されるので、

$$\rho = \frac{2.00 \times 10^5 \times 44.0}{8.31 \times 10^3 \times (273 + 15)} = 3.67 (\text{g/L})$$

(答) 3.7g/Lエ $5 \times 10^2 \text{m}$

オ a : ファンデルワールス力 b : 水素結合 c : 分子量

カ (4)

II

キ d : $k_1([\text{Ck}]_0 - [\text{Ck}\cdot\text{Ab}])[\text{Ab}]_0 - k_2[\text{Ck}\cdot\text{Ab}]$

e : $k_1[\text{Ab}]_0 + k_2$

f : $k_1[\text{Ck}]_0[\text{Ab}]_0$

ク $k_1 = 5 \times 10^5 \text{Lmol}^{-1}\text{s}^{-1}$, $k_2 = 1 \times 10^{-3}\text{s}^{-1}$

ケ g : $\frac{[\text{Ck}\cdot\text{Ab}]}{([\text{Ck}]_0 - [\text{Ck}\cdot\text{Ab}])[\text{Ab}]_0}$

h : $\frac{K[\text{Ab}]_0}{K[\text{Ab}]_0 + 1}$

コ (I) 理由 : 問ケの結果より, $[\text{Ab}]_0 = \frac{1}{K}$ のとき, $X = 0.5$ になるから。

サ Ab2 : (iii) Ab3 : (iv)

シ Ab1, $[\text{Ab}]_0 = 9 \times 10^{-9} \text{molL}^{-1}$