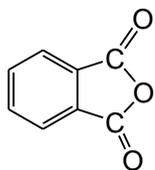


## 第1問

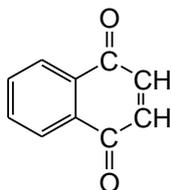
I

ア  $C_{16}H_{16}O_4$ 

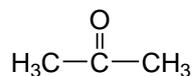
イ B



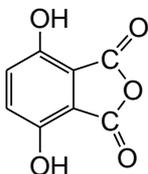
C



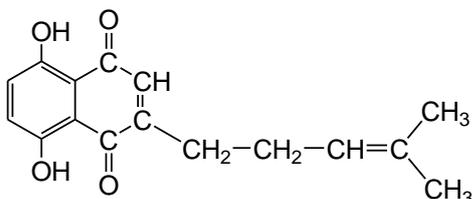
ウ



エ



オ



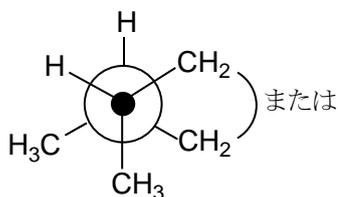
II

カ  $Br-CH_2-CH_2-CH_2-Br$ 

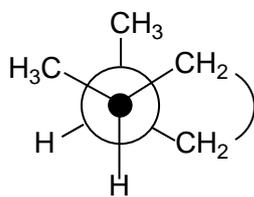
キ (3)

ク ゴーシュ形

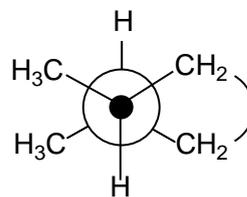
ケ M



または



N



コ 最も安定ないす形の配座異性体におけるメチル基どうし、メチル基と  $CH_2$  の位置関係を調べると、Mでは、ゴーシュ形が2か所、アンチ形が1か所、Nでは、ゴーシュ形が1か所、アンチ形が2か所になっている。したがって、ゴーシュ形の少ないNの方が安定である。

サ b, e

## 第2問

I

ア  $\text{HF} > \text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$ 

水素結合はファンデルワールス力より強いので、分子間で水素結合を形成する HF の沸点が最も高い。ファンデルワールス力は分子量の大きい分子ほど強くはたらくので、沸点は分子量の大きい順に  $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$  となる。

イ A :  $\text{H}_2\text{SiF}_6$     B :  $\text{SiF}_4$ 

ウ 二量体を形成すると、溶質粒子の総物質量が減少するので、二量体を形成したときは、しないときに比べて凝固点降下の大きさは小さくなる。

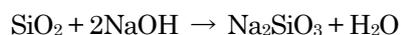
エ  $\text{pH}3.00$  なので、 $[\text{H}^+] = 1.00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 

$$[\text{H}^+] = [\text{F}^-] \text{ から, } [\text{HF}] = \frac{[\text{H}^+]^2}{K_1} = \frac{(1.00 \times 10^{-3})^2}{7.00 \times 10^{-4}} = 1.42 \times 10^{-3} \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$$

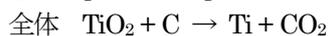
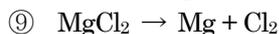
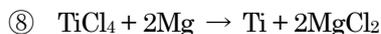
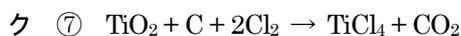
答  $1.4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 

オ (a) : (3)    (b) : (2)

II

カ 化合物  $\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{SiO}_2$ 

キ 7



ケ Mg のイオン化傾向は大きいので、 $\text{MgCl}_2$  水溶液を電気分解すると、陰極では  $\text{Mg}^{2+}$  の還元は起こらず、 $\text{H}_2\text{O}$  の還元が起こり  $\text{H}_2$  が発生するため。

コ 最密充填面 : (iii)

最密充填面の数 : 4

## 第3問

I

ア a ルシャトリエ b 高 c 発 d 低 e 高

イ 図3-2より、触媒1.00 gに吸着した $N_2$ の標準状態での体積が112 mLだから、

$$6.02 \times 10^{23} \times \frac{112 \times 10^{-3}}{22.4} \times 0.160 \times 10^{-18} = 4.81 \times 10^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

答  $4.8 \times 10^2 \text{ m}^2$ 

ウ (iii)

エ ウ(iii)のグラフより、金属の表面に吸着した $H_2$ の300 K、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ での体積が $(200 - 20) = 180 \text{ mL}$ だから、

$$\frac{1.01 \times 10^5 \times 180 \times 10^{-3}}{8.31 \times 10^3 \times 300} \times 2 \times 100 = 29.1 \text{ (\%)}$$

$$\frac{5.00 \times 10^{-2}}{5.00 \times 10^{-2}} \times 100 = 29.1 \text{ (\%)}$$

答 29%

オ 吸着した分子を解離させる

II

カ 陰 等電点よりも小さなpHでは、コロイド粒子が $H^+$ を受け取ってその表面が正に帯電しているから。キ pHを大きくしていくと、コロイド粒子の表面の $-OH_2^+$ が減少して $-OH$ が増加していくため、コロイド粒子どうしの反発力が小さくなり、凝集しやすくなるから。ク コロイド溶液中の粒子のモル濃度を $x \text{ [mol/L]}$ とすると、ファントホッフの法則より、

$$1.01 \times 10^5 \times \frac{1.00 \times 1.36}{13.6 \times 76.0} = x \times 8.31 \times 10^3 \times 300$$

$$x = 5.33 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

答  $5.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ ケ コロイド粒子1個に含まれる $Fe^{3+}$ の物質量は $4.00 \times 10^4 \times \frac{4}{3} \times 3.14 \times (1.00 \times 10^{-8})^3 \text{ mol}$ だから、 $Fe(OH)_3$ (式量106.8)のコロイド粒子1 molあたりの質量は、

$$106.8 \times 4.00 \times 10^4 \times \frac{4}{3} \times 3.14 \times (1.00 \times 10^{-8})^3 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.07 \times 10^7 \text{ (g)}$$

答  $1.1 \times 10^7 \text{ g}$ コ 粒子の半径が $r_1 \text{ [m]}$ のコロイド粒子の1 molあたりの質量は、

$$53.4 \times \frac{10.0}{10.0 + 1.00 \times \frac{1.36}{2}} \times \frac{1}{5.33 \times 10^{-5}} = \frac{5.00}{5.33} \times 10^6 \text{ (g)}$$

ケと比較すると1 molあたりの質量が小さいから、コロイド粒子の半径 $r_1$ は $1.00 \times 10^{-8} \text{ m}$ より小さい。サ (5) 粒子の数は半径の3乗に反比例して減少し、浸透圧は小さくなるので $\Delta h$ は小さくなる。