

# 2010年度 千葉大学 前期 化学

1

問1 ア イオン化傾向 イ 酸化力 ウ 酸化銀(I) エ 光 オ 溶解度積

問2  $\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

問3  $\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 \rightarrow 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2](\text{OH})$

問4 4

問5  $1.7 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

(計算過程)  $\text{AgCl}$  の溶解度積は,  $K = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1.3 \times 10^{-5} \times 1.3 \times 10^{-5}$   
 $= 1.69 \times 10^{-10} (\text{mol/L})^2$

また,  $[\text{Cl}^-] = \frac{2.0 \times 10^{-3} \times 1.0}{1.0 + 1.0} = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  となる。ここで, 溶解した  $\text{AgCl}$ (固)の濃

度を  $n \text{ mol/L}$  とすると, 塩化物イオンの濃度は塩酸の濃度に等しいものとする問題文にあるので,  $[\text{Cl}^-] = 1.0 \times 10^{-3} + n \approx 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  と近似できる。

よって,  $K = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = x \times 1.0 \times 10^{-3} = 1.69 \times 10^{-10}$   $x \approx 1.7 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

2

問1 ① d ⑤ c ⑥ c

問2 ①  $\left[ \begin{array}{c} \text{H}-\text{O}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array} \right]^+$  ⑥  $\left[ \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array} \right]^+$

問3 理由: 極性の大きな水分子と溶質のイオンとの相互作用により水和イオンに解離するため。(38字)

電離する物質の名称: 電解質

問4 化学反応式:  $\text{Sr} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Sr}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

必要な水の質量: 4.1g

(計算過程)  $\text{Sr}$  の原子量は 87.6,  $\text{H}_2\text{O}$  の分子量は 18 より,

$$\frac{10}{87.6} \times 2 \times 18 \approx 4.1 \text{ g}$$

問5 水分子は銅イオンとは配位結合して錯イオンをつくり, 硫酸イオンとは水素結合によって水和イオンとなり, これらが水中に拡散していく。(65字)

3

- 問 1 酸化される物質; 水  
発生する気体; 酸素
- 問 2 負極になる電極; 水素側  
負極で起こる反応;  $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
- 問 3 (1)  $3.6 \times 10^3 \text{ J}$   
(2)  $1.9 \times 10^{-2} \text{ mol}$
- 問 4 67 % (または 68 %)

4

問1 半透膜

問2 浸透圧

問3  $d > a > b > c$

問4 ア a    イ c    ウ b

問5 蒸気圧低下; 不揮発性溶質の存在によって溶媒分子のモル分率が低下し, これによって溶媒分子の蒸発速度が小さくなるので蒸発平衡時の溶媒の蒸気圧が低くなる。(68 字)

(別解) 不揮発性の溶質を溶かした溶液の乱雑さは溶媒よりも増加しているので, 乱雑

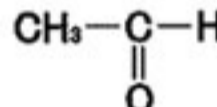
さのさらに大きな気相に蒸発する溶媒分子の勢いは溶液の方が小さいから。(69 字)

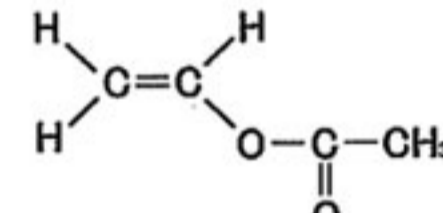
沸点上昇; 溶液の蒸気圧は溶媒の蒸気圧よりも低くなるので, 溶媒の沸点における蒸気圧と等しくするには, さらに高い温度が必要となり, 溶液の沸点は上昇する。(69 字)

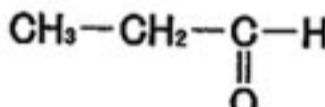
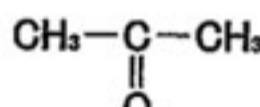
5

問1 ア H-Cl

イ  ウ Cl-Cl

エ 

オ 

問2  

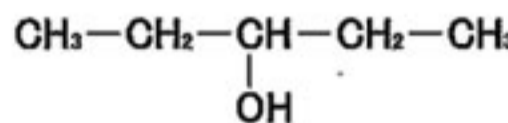
問3  $1.7 \times 10^2 \text{ g}$

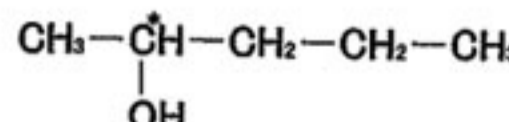
(計算過程)  $\text{C}_2\text{H}_2$  の分子量は 26,  $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-$  の式量は 44 より,

$$26:44=100:x \quad x \approx 169$$

問4 組成式;  $\text{C}_5\text{H}_8$

構造式;  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

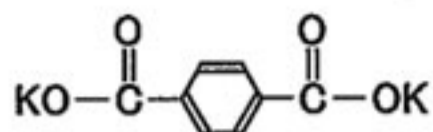
問5 C の構造式: 

D の構造式: 

6

問1 Bキ Cオ Dケ Eウ

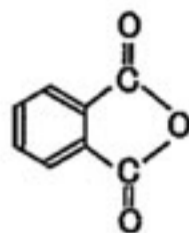
問2 Xの構造式;



a 4 b 4 c 2 d 2

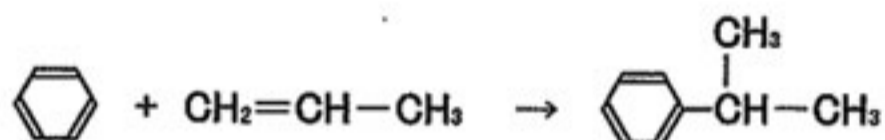
得られるDの質量; 8.3 g

問3 Aの構造式;



融点異なる理由; E はカルボキシ(ル)基をもつため分子間に水素結合が形成され、カルボキシ(ル)基をもたない A に比べ融点は高くなる。(52 字)

問4 化学反応式;



Gの名称; プロペン(プロピレン)

Fの名称; クメン(イソプロピルベンゼン)

問5 生じたYの質量; 5.8 g

分解した割合; 95 %

(計算過程) 臭化水素の分子量は 80.9 より、臭化水素の物質量は  $\frac{24.3}{80.9} \approx 0.300$  mol なの

で、生じたフェノールおよびYの物質量は、0.100 mol

よって、Yの分子量は 58 より、生じたYの質量は、 $58 \times 0.100 = 5.8$  g

一方、Hの分子量は 152 より、初めのHの物質量は  $\frac{16.0}{152} \approx 0.105$  mol

よって、分解した割合は、 $\frac{0.100}{0.105} \times 100 \approx 95$  %

7

問1 ア リパーゼ    イ 親水    ウ 疎水

問2 脂肪酸に含まれる炭素原子間二重結合が多いほど融点が低下し、常温で液体となり易い。(40字)

問3 (1) オレイン酸, リノール酸, リノレン酸

(2) 36種類

理由;まずトリグリセリドについて考える。トリグリセリドにおいてXが1つ存在する場合は構造異性体として2種類考えられるがそのうち1つは不斉炭素原子をもつので、Xが3種類存在することを考慮すると、 $3+3\times 2=9$ 種類の構造が考えられる。また、Xが2つ存在する場合は構造異性体として2種類考えられるがそのうち1つは不斉炭素原子をもつので、Xが3種類存在することを考慮すると、 $3+3\times 2=9$ 種類の構造が考えられる。

Aは脂質であるので次にジグリセリドについても考える。ジグリセリドにおいては構造異性体として3種類考えられるがその3種類とも不斉炭素原子をもつので、Xが3種類存在することを考えると $(3\times 2)\times 3=18$ 種類の構造が考えられる。

以上より、脂質Aは $9+9+18=36$ 種類の構造が考えられる。

問4 Xの名称: リノール酸

Yの名称: ステアリン酸

XとYの物質量の比: (X:Y=) 2:1