

# 大阪医科大学 2013 年度後期入学試験 解答速報 化学

平成 25 年 3 月 10 日 実施

## 解答

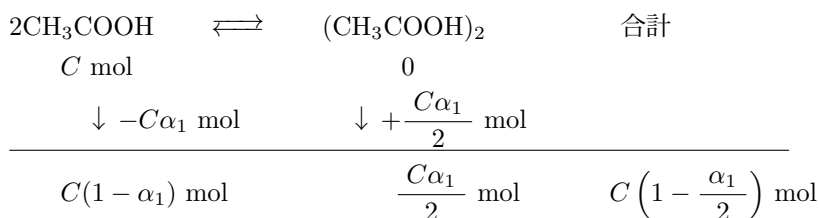
問 1 0.250 mol/kg 問 2 0.200 mol/kg 問 3  $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{O}-\text{H} \cdots \text{O} \\ \text{O} \cdots \text{H}-\text{O} \end{array} \text{C}-\text{CH}_3$  問 4 40.0 % 問 5 3.81 °C

## 解説

問 1  $\frac{1.50}{60.0} \times \frac{1000}{100} = \underline{0.250 \text{ mol/kg}}$

問 2  $\Delta t = KC$  より,  $(5.53 - 4.51) = 5.10 \times C$  として,  $C = \underline{0.200 \text{ mol/kg}}$

問 4 酢酸濃度を  $C \text{ mol/kg}$ , 会合度を  $\alpha_1$  とおくと



$0.250 \left(1 - \frac{\alpha_1}{2}\right) = 0.200$  より  $\alpha_1 = 0.400 \therefore \underline{40.0 \%}$

問 5 (凝固点に変化しても会合の平衡定数および溶液の体積が  $V \text{ L}$  で不変とすると)

問 4 の溶液において,  $[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{0.0150}{V} \text{ mol/L}$ ,  $[(\text{CH}_3\text{COOH})_2] = \frac{0.00500}{V} \text{ mol/L}$  とできるので,

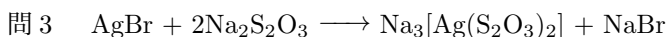
問 5 の溶液における会合度を  $\alpha_2$  として,  $K = \frac{[(\text{CH}_3\text{COOH})_2]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]^2} = \frac{\frac{0.00500}{V}}{\left(\frac{0.0150}{V}\right)^2} = \frac{0.0450\alpha_2/2}{\left(\frac{0.0450(1 - \alpha_2)}{V}\right)^2}$

より  $\alpha_2 = 0.500$ . 見かけの濃度が  $C \left(1 - \frac{\alpha_2}{2}\right) = 0.3375 \text{ mol/kg}$  となり,  $\Delta t = 5.10 \times 0.3375$ .

## II

## 解答

問 1 ア AgBr イ Ag ウ 還元 問 2 KF



問 4 全面が白くなる

(理由) すべての AgBr が Ag になってしまい, 直接光を写したのと同じ結果となるため.

問 5 ① 陰極  $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}$  ②  $9.65 \times 10^2 \text{ 秒}$  ③  $-6.35 \times 10^{-1} \text{ g}$

## 解説

問 2 ハロゲン化銀のうち AgF だけは水に可溶である.

問 5 ②  $t$  秒間として  $\text{Ag} : \text{e}^- = 1 : 1 = \frac{2.16}{108} : \frac{2.00 \times t}{9.65 \times 10^4} \iff t = 965 \text{ 秒}$ .

③  $\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$  の反応により銅が溶けるので, 減少量を  $x \text{ g}$  として

$\text{Cu} : \text{e}^- = 1 : 2 = \frac{x}{63.5} : \frac{2.00 \times 965}{9.65 \times 10^4} \iff x = 0.635 \text{ g}$ .

### III

#### 解答

問1 凝縮 問2 A ギ酸 B 二酸化炭素 問3  $1.8 \times 10^{-4}$  g

問4 3.0 問5  $2\text{HCHO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HCOOH}$

#### 解説

問2 A は水酸化カルシウムと反応しないので、二酸化炭素ではなくギ酸である。

問3  $\text{HCOOH}=46$  より,  $\frac{5w}{46} = 0.050 \times \frac{4.0}{1000} \Rightarrow w = 1.84 \times 10^{-4} \doteq \underline{1.8 \times 10^{-4}} \text{ g}$ .

問4 問3より, ギ酸の濃度  $C = 4.0 \times 10^{-3}$  mol/L.

$1 - \alpha \doteq 1$  の近似を使うと,  $[\text{H}^+] = \sqrt{CK} = \sqrt{4.0 \times 10^{-3} \times 10^{-3.6}} = 2.0 \times 10^{-3.3} \Rightarrow \text{pH} = 3.3 - \log_{10} 2 = \underline{3.0}$ .  
ただし, 本来これほど濃度が低いと  $\alpha$  の値がかなり大きく, この近似は使えない. 実際の値は,  $K = 10^{-3.6} = \frac{1}{4} \times 10^{-3} = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$  に  $C$  の値を代入して解いた  $\alpha$  の2次方程式の解  $\alpha \doteq 0.22$  から,  $[\text{H}^+] = 8.8 \times 10^{-4}$  mol/L となり,  $\text{pH} = 3.05 \doteq 3.1$  である.

問5 不完全燃焼により生成したホルムアルデヒドが水に溶け込んでおり, それが空気酸化される. 空気中の二酸化炭素が溶けて生成する炭酸ではギ酸よりも強い酸性は示さない, 解答としては不適.

### IV

#### 解答

問1 A  $\left[ \text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_3 \right]_n$  B  $\left[ \text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-(\text{CH}_2)_4 \right]_n$

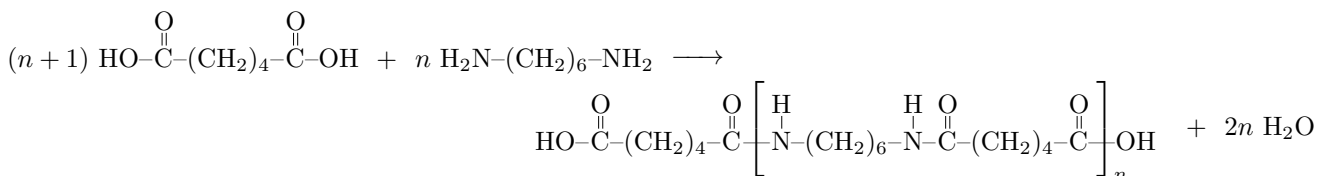
問2 C  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$  D  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$

問3 E アジピン酸 F ヘキサメチレンジアミン 問4 アミノ基, カルボキシル基

問5 (イ) 53.1 g (ロ)  $1.30 \times 10^4$

#### 解説

問5 得られた6,6-ナイロンの両端はカルボキシル基となっている.



アジピン酸とヘキサメチレンジアミンが過不足なく反応するので, アジピン酸 : ヘキサメチレンジアミン

$= (n+1) : n = \frac{219}{146} : \frac{171}{116}$   $n = 57$ . よって, 得られる水は,  $\frac{219}{146} \times \frac{2n}{n+1} \times 18 = 53.06 \doteq 53.1$  g この6,6-ナイロンの分子量は  $226n + 146 = 13028 \doteq 1.30 \times 10^4$

医歯学部進学予備校 **メビオ**

〒540-0033 大阪市中央区石町 2-3-12 ベルヴォア天満橋

TEL 06-6946-0109 FAX 06-6941-9416 URL <http://www.mebio.co.jp/>

**MeBio**  
Scholastics