

## 昭和大学医学部(Ⅱ期) 化学

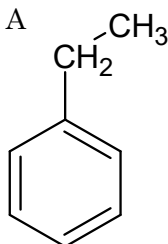
2024年 3月2日実施

### 【化学 (解答)】

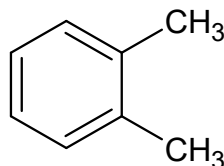
1

問 1

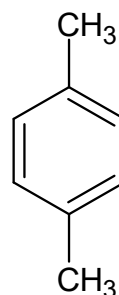
1) A



B



C



2) A 3 B 2

3) 無水フタル酸

問 2 1) 縮合 2) 熱可塑性 3) 62.3 g 4) 分子量  $2.49 \times 10^4$  重合度 130

問 2 3) 収量が 100%ならば,  $\frac{57.6}{0.800} = 72.0 \text{ g}$  の D が生成しており, C の量は

$$72.0 \times \frac{166}{192} = 62.25 \text{ g}$$

$$4) 1.60 \times 10^2 \times 0.500 = \frac{0.80}{M} \times 8.31 \times 10^3 \times 3.00 \times 10^2 \quad \therefore M = 2.493 \times 10^4$$

$$192 n = 2.493 \times 10^4 \quad \therefore n = 129.8 \approx 130$$

2

問 1 a 組成式 b 構造式 c 構造 d 立体

問 2 1) ①  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  ②  $\text{CaCO}_3$  ③  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ④  $\text{PbS}$

2) 塩素

3) 不飽和結合 付加反応が起こり, 臭素が消費されたため。

問 3  $\text{C}_4\text{H}_8$

問 4 1)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$  2)  $\text{C}_6\text{H}_{10}$

問 2 燃焼後にアルカリに通して体積が 400 mL 減少したので,  $\text{CO}_2$  が 400 mL より炭素数 4

$$1100 - 100 - v + 400 = 800 \quad \text{より燃焼に要した酸素の体積 } v = 600 \text{ mL}$$

これで  $\text{C}_4\text{H}_8 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$  と定まる。

$$\text{問 3 2) } \frac{41.0}{M} \times 2 = \frac{201 - 41.0}{160} \quad \therefore M = 82.0$$

3

- A. 問1 AgCl 問2 PbCrO<sub>4</sub> 黄色  
 B. 問1 H<sub>2</sub>S 問2 CuS 黒色  
 C. 問1 オ 問2 エ 問3 [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup>  
 D. 問1 [Zn(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup>  
 E.<sup>注</sup> 問1 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 問2 CaCO<sub>3</sub> 問3 黄色

注：一般に分離では硫酸を用いないが（生じた沈殿を溶かすのが困難だから），  
 本問では，試薬に H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>，得られた沈殿が CaSO<sub>4</sub> でも可能ではある。

4

- 問1 7.52 kg 問2 420 問3 プロパン 3.2×10<sup>-2</sup> mol 酸素 2.1×10<sup>-1</sup> mol  
 問4 27 問5 4.02

問1 16.0 kg 中のアクリロニトリル（分子量 53.0）は  $16.0 \times 0.140 \times \frac{53.0}{14.0} = 8.48$  (kg)

よってブタジエンは  $16.0 - 8.48 = 7.52$  kg

問2 浸透圧を  $\pi$  [cmHg] とすると，

$$76.0 \times \frac{12.0}{16.0} + \pi = 8.00 \times \frac{1}{13.6} + 76.0 \times \frac{12.0}{8.0} \quad \therefore \pi = 57.58 \text{ cmHg}$$

ファントホッフの法則より，

$$\frac{57.58}{76.0} \times 10^5 \times \frac{100 + 2.00 \times 4.00}{1000} = \frac{1.38}{M} \times 8.30 \times 10^3 \times 3.00 \times 10^2 \quad \therefore M = 419.9$$

問3 はじめのプロパン分圧を  $p$  [Pa] とすると，はじめの酸素分圧は  $1.0 \times 10^5 - p$   
 反応後の酸素と二酸化炭素の分圧合計が  $1.0 \times 10^5 - 3p = (0.63 - 0.030) \times 10^5$

$$p = \frac{0.40}{3} \times 10^5 \text{ Pa} \quad , \quad \frac{0.40}{3} \times 10^5 \times 6.0 = n \times 8.3 \times 10^3 \times 3.00 \times 10^2 \quad \therefore n = 0.0321$$

酸素も同様に求められる。

問4  $2.8 = \frac{M}{6.0 \times 10^{23}} \times 4 \times \left( \frac{1}{4.00 \times 10^{-8}} \right)^3 \quad \therefore M = 26.88$

問5 このときの  $[S^{2-}] = \frac{1.0 \times 10^{-16}}{1.0 \times 10^{-2}} = 1.0 \times 10^{-14}$  (mol/L)

$$K_1 K_2 = \frac{[H^+]^2 [S^{2-}]}{[H_2S]} \text{ より } 9.0 \times 10^{-22} = \frac{[H^+]^2 \times 1.0 \times 10^{-14}}{0.10}$$

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (9 - 2 \log 3.0) = 4.02$$

### 【化学（講評）】

前期日程よりも，昨年度の後期日程よりも易化した。特に考える問題もなく，計算ミスなどで差がついたと思われる。できれば 80%は取っておきたい。