

2025年2月1日 実施

## 久留米大学

医学部 一般 化学

(制限時間 理科2科120分)

解答  
速報

医学部専門予備校 D組

## 解 答

## 1 小問集合

(1)  $C_{10}H_8$  (2) 塩素 (3) ア (4) シャルルの法則 (5) ア, イ, オ

## 2 過マンガン酸塩滴定, 分配平衡

(1)  $+7 \rightarrow +2$  (2) 2(3)  $2 MnO_4^- + 5 H_2C_2O_4 + 6 H^+ \rightarrow 2 Mn^{2+} + 8 H_2O + 10 CO_2$ 

(4) 0.24 mol/L

(5) 過マンガン酸イオンが塩化物イオンと酸化還元反応して, 滴下量が大きくなるから。

(6) 滴下した溶液の赤紫色が消えずに薄く残る点を終点とする。

(7) 3.0

(8) 0.40 g

(9) 4.0

(10) 52 mL

考え方

(4) 求める濃度を  $c$  [mol/L] とすると,

$$c \times \frac{2.5}{1000} \times 5 = 0.10 \times \frac{15}{1000} \times 2 \quad \therefore c = 0.24 \text{ mol/L}$$

(7) 実験2は100mLずつなので、質量比で考えてよい。水層に  $w$  [g] 残ったとすると、ベンゼン層には  $1.0 - w$  [g] 移った。水層のAを酸化した  $\text{KMnO}_4$  は  $0.50 \times 0.050 =$

$$0.025 \text{ mol} \text{ だから, } w = 1.0 \times \frac{0.025}{0.10} = 0.25 \text{ (g)} \text{ よって分配係数は, } K_A = \frac{c_2}{c_1} = \frac{0.75}{0.25} = 3.0$$

(8) Aを溶かす能力はベンゼンが3倍、溶媒量は水が2倍だから、

ベンゼン：水 = 3：2 に分配される。水層には  $1.0 \times 0.40 = 0.40 \text{ g}$  残る

(9) 0.40 g のAを酸化するのに  $\text{KMnO}_4$  を  $50 \times \frac{0.40}{0.25} = 80 \text{ mL}$  消費するから、

$$\text{Bの酸化には } 140 - 80 = 60 \text{ mL 使われた。その物質量は } 0.025 \times \frac{60}{50} = 0.030 \text{ mol}$$

水層に残ったBは  $1 \times \frac{0.030}{0.15} = 0.20 \text{ g}$ 、ベンゼン層に移ったのは  $0.80 \text{ g}$

$$\text{よって分配係数は, } K_B = \frac{c_2}{c_1} = \frac{0.80}{0.20} = 4.0$$

(10) Bについては、ベンゼン：水 =  $4 : 2 = 2 : 1$  に分配される。

1回目 A：ベンゼン：水 =  $0.60 : 0.40$  に分配される。

$$\text{B：ベンゼン：水} = \frac{2}{3} : \frac{1}{3} \text{ に分配される。}$$

2回目 A：ベンゼン：水 =  $0.40 \times \frac{3}{5} : 0.40 \times \frac{2}{5} = 0.24 : 0.16$  に分配される。

$$\text{B：ベンゼン：水} = 0.20 \times \frac{2}{3} : 0.20 \times \frac{1}{3} = \frac{0.40}{3} : \frac{0.20}{3} \text{ に分配される。}$$

$$\text{酸化に要する } \text{KMnO}_4 \text{ は, } 80 \times \frac{0.16}{0.40} + 60 \times \frac{0.20}{0.20} = 52 \text{ mL}$$

### 3 鉄の製錬と性質, 鉄イオンの反応

- (1) ア クロム イ 不動態 ウ 淡緑 エ 黄褐 オ アセチレン  
カ *p*-ジクロロベンゼン キ 4 (2) ③
- (3) A  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  B  $\text{KSCN}$  C  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (Fe も可)
- (4)  $6.72 \times 10^6 \text{ L}$
- (5)  $\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
- (6) ヘモグロビン内の鉄(II)イオンと結合して, 酸素の運搬能力を失わせるから。
- (7) 黒色沈殿が生成する。

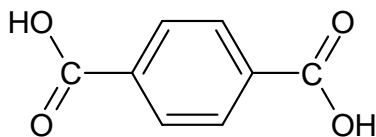
考え方

- (3) C  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  は通常  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  を還元して得るが, 赤熱した Fe に水蒸気でも得られる。

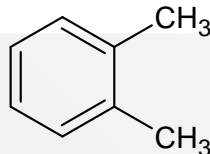
(4)  $1.2 \times 10^5 \times 10^3 \times \frac{3.0}{100} \times \frac{1}{12} \times 22.4 = 6.72 \times 10^6 \text{ L}$

### 4 PET

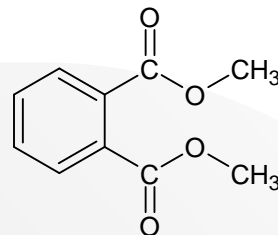
- (1) A



- E



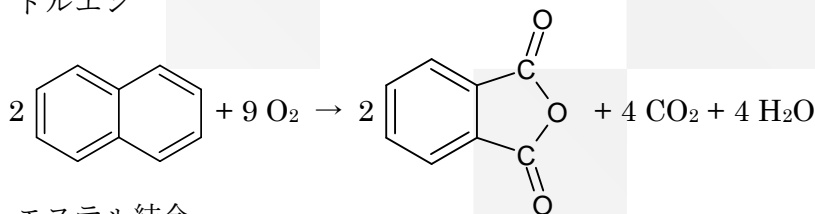
- H



- (2) B エチレングリコール C *o*-キシレン D エチルベンゼン

- (3) トルエン

- (4)



- (5) エステル結合

- (6)  $2.3 \times 10^2 \text{ g}$

考え方

(6)  $\frac{100}{192n} \times n \times (8+2) \times 44 = 229 \div 2.3 \times 10^2 \text{ g}$