

2025年3月10日 実施

大阪医科薬科大学

後期 化学

(制限時間 理科2科120分)

解答
速報医学部専門予備校  組

解 答

I

問1 ア 7 イ 2 ウ 5 エ 3 オ 3

問2 カ 3 キ 8 ク 3 ケ 4 コ 2

問3 (1) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ (3) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$ も可問4 2NO_2 (気体) $\rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ (気体) 反応エンタルピー: -57.2 kJ/mol

問5 6.90 g

考え方

問3 冷水中では硝酸と亜硝酸になり、温水中では硝酸とNOになる。

問4 反応エンタルピー = 右辺の生成エンタルピー引く左辺の生成エンタルピー

 NO_2 の生成エンタルピーを $x \text{ [kJ/mol]}$ とすると、 $\text{NO} + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2 \quad \Delta H = -57.1 \text{ kJ}$ について、

$$-57.1 = x - 90.3 \quad \therefore x = 33.2$$

求める反応エンタルピーを $y \text{ [kJ/mol]}$ とすると、 2NO_2 (気体) $\rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ (気体) $\Delta H = y \text{ [kJ]}$ について、

$$y = 9.20 - 2(33.2) = -57.2$$

問5 平衡時の N_2O_4 の物質量は $4.14 / 92.0 = 0.0450 \text{ mol}$ 平衡時の NO_2 の物質量を $n \text{ [mol]}$ とすると、

$$K = \frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]^2} = \frac{4.50 \times 10^{-2}}{\left(\frac{n}{2.00}\right)^2} = \frac{9.00 \times 10^{-2}}{n^2} = 25.0 \text{ L/mol}$$

$$\frac{1}{n^2} = \frac{5.00^2}{0.300^2} \quad \therefore n = 0.0600 \text{ mol}$$

はじめに入れた NO_2 は、 $0.0450 \times 2 + 0.0600 = 0.150 \text{ mol}$ その質量は、 $46.0 \times 0.150 = 6.90 \text{ g}$

II

問1 $p_a > p_0$, $w_1 < w_2$

問2 $\frac{p_a VM_a}{RT_0}$

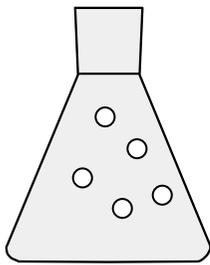
問3 質量: $w_2 - w_0$ モル質量: $\frac{(w_2 - w_0)RT_1}{p_a V}$

問4 ウ

問5 $(w_2 - w_0) + \frac{p_0 VM_a}{RT_0}$

考え方 p_a

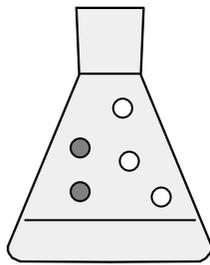
p_a 蒸気に追い出された空気(W)



w_0 T_0

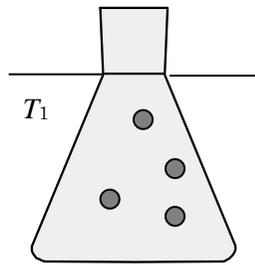
①

装置と
空気の質量



②

液体 X 十分量

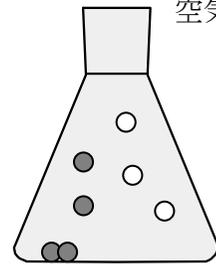


w_1

③

内部は蒸気のみ

取り出し直後の質量 w_1



T_0 w_2

④

問2 求める空気の質量を w_a とすると,

状態方程式 $p_a V = \frac{w_a}{M_a} RT_0$ より, $w_a = \frac{p_a VM_a}{RT_0}$

問3 Xの蒸発が無視できるときは, ④において空気が追い出されないので

蒸気の質量は $w_2 - w_0$, ③における $p_a V = \frac{w_2 - w_0}{M_x} RT_1$ より, $M_x = \frac{(w_2 - w_0)RT_1}{p_a V}$

問4 全圧 (大気圧) p_a に対して蒸気圧 p_0 が無視できる条件はウ

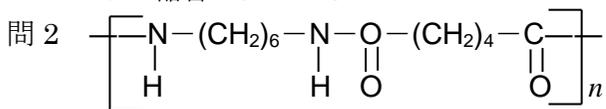
問5 ④で蒸気圧分だけ追い出された空気の質量を W とすると,

$p_0 V = \frac{W}{M_a} RT_0$ より, $W = \frac{p_0 VM_a}{RT_0}$

真の蒸気の質量は, $(w_2 + W) - w_0 = (w_2 - w_0) + W = (w_2 - w_0) + \frac{p_0 VM_a}{RT_0}$

III

問1 ア 単量体 (モノマー) イ 重合体 (ポリマー) ウ アミド エ 水素
オ 縮合 カ HCl



問3 キ アラミド繊維 ク ベンゼン環

問4 A, C, E

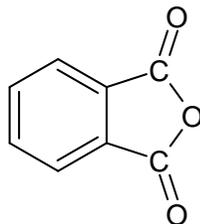
問5 500

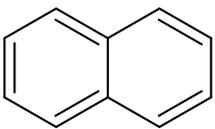
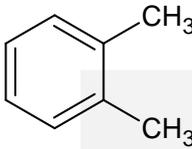
考え方

問5 重合度を n とすると、アミド結合の数は、末端を無視すると $2n$ 、無視しないと $2n-1=499$ になるが、問2の構造式例より出題者は無視していると思われる。

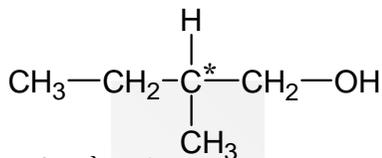
IV

問1 $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{O}_4$ 問2 無水フタル酸



問3 ア  イ  ウ 2 エ, オ CO_2 , H_2O

問4



問5 カ 3 キ 1

考え方

問5 Aの構造式は次のようになり、不斉炭素原子を2個もつが、メソ体がある。

