

## 兵庫医科大学 化学

2025年 1月 29日実施

### [問 1]

(1) 31 °C

過程：

中和で発生した熱は  $56 \times 0.60 \times \frac{100}{1000}$  kJ,

これが 200 mL の水溶液の昇温に使われたので、温度上昇を  $x$  °C として、

$$\frac{x \times 200 \times 1.0 \times 4.2}{1000} = 56 \times 0.60 \times \frac{100}{1000} \quad \therefore x = 4.0 \quad \Rightarrow 27 + 4.0 = 31 \text{ °C}$$

(2) 4 倍

過程：

SBR 一分子中のスチレン単位を  $x$  個, ブタジエン単位を  $y$  個とすると,

$$\text{SBR} : \text{Br}_2 = 1 : y = \frac{1.0}{104x + 54y} : \frac{2.0}{160} \Rightarrow \frac{y}{x} = 4$$

(3) 7.2 g

過程：

反応のバランスシートを以下のようにすると

C	+	H <sub>2</sub> O	→	CO	+	H <sub>2</sub>
C mol		1.0 mol		0 mol		0 mol
↓ -a		↓ -a		↓ +a		↓ +a
C - a mol		1.0 - a mol		a mol		a mol

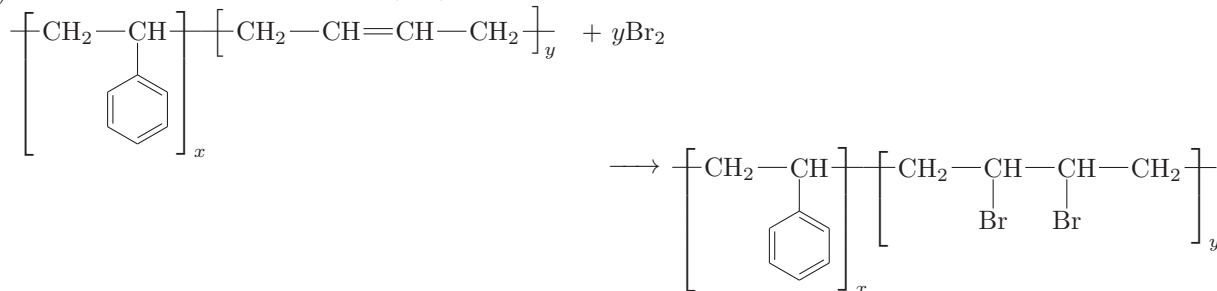
CO	+	H <sub>2</sub> O	→	CO <sub>2</sub>	+	H <sub>2</sub>
a mol		1.0 - a mol		0 mol		a mol
↓ -b		↓ -b		↓ +b		↓ +b
a - b mol		1.0 - a - b mol		b mol		a + b mol

水蒸気の 80 % が消費され、残っている H<sub>2</sub>O は 0.20 mol であり、CO と CO<sub>2</sub> の比が 2 : 1 であることより

$$\begin{cases} 1.0 - a - b = 0.2 \\ a - b : b = 2 : 1 \end{cases} \quad \text{より } a = 0.60, b = 0.20 \text{ を得る. } \therefore 12 \times 0.60 = 7.2 \text{ g}$$

### 解説

(2) SBR と臭素の付加反応は次のように表される.



[問2]

(1)(i)  $[Y]:[Z] = 20:1$

過程:

反応開始1分後には, ①式より,  $\frac{[Y]-0}{1-0} = 1.0 \times 10^{-3}[X]$

また同様に,  $\frac{[Z]-0}{1-0} = 5.0 \times 10^{-5}[X]$

したがって,  $\frac{[Y]}{[Z]} = \frac{1.0 \times 10^{-3}[X]}{5.0 \times 10^{-5}[X]} = \frac{20}{1}$

(ii)  $K = 5.0 \times 10^2$

過程:

$X \rightleftharpoons Y$  の可逆反応について, 平衡状態では正反応の反応速度と逆反応の反応速度が等しいので,

$$k_1[X] = k_{-1}[Y]$$

が成立する。これより,

$$K = \frac{[Y]}{[X]} = \frac{k_1}{k_{-1}} = \frac{1.0 \times 10^{-3}}{2.0 \times 10^{-6}} = 5.0 \times 10^2$$

(iii)  $[Y]:[Z] = 1:1000$

過程:

$X \rightleftharpoons Z$  が平衡状態にあるとき, 前問同様に,

$$k_2[X] = k_{-2}[Z]$$

が成立する。これより,

$$\frac{[Z]}{[X]} = \frac{k_2}{k_{-2}} = \frac{5.0 \times 10^{-5}}{1.0 \times 10^{-10}} = 5.0 \times 10^5$$

よって,

$$\frac{[Y]}{[Z]} = \frac{[Y]}{[X]} \times \frac{[X]}{[Z]} = \frac{5.0 \times 10^2}{5.0 \times 10^5} = 1.0 \times 10^{-3}$$

(iv) (イ)

(2) あ 低温      い 小さい      う 大きい      え 高温      お B      か A

**解説**

(1) (iv) 同温においては一般に, 反応速度定数の大きい反応ほど活性化エネルギーが小さい反応である。

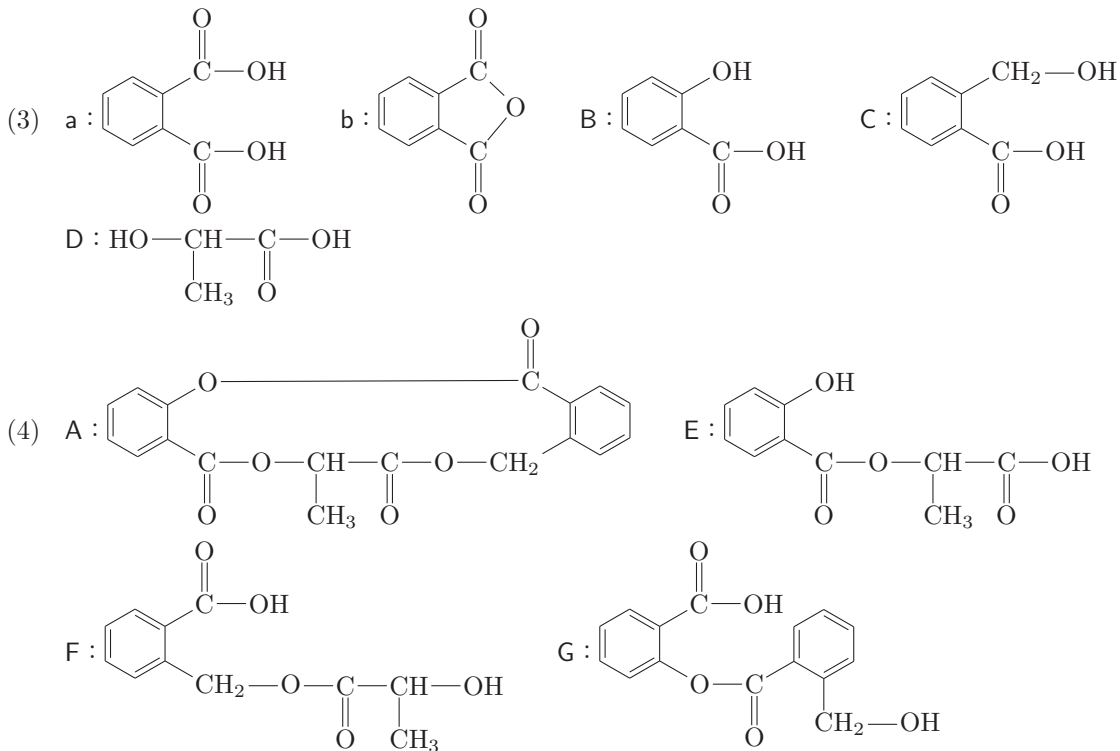
- $k_1 > k_{-1}$ ,  $k_2 > k_{-2}$  から, どちらも逆反応の活性化エネルギー > 正反応の活性化エネルギーがわかるので, 反応物 (X) の持つエネルギー > 生成物 (Y や Z) の持つエネルギーである。
  - $k_1 > k_2$  から,  $X \rightarrow Z$  の活性化エネルギー >  $X \rightarrow Y$  の活性化エネルギーである。
- これらをどちらも満たすグラフは (イ) である。

(2) お か 表1の結果を見ると,

- 高温ほど B の生成率が高いことから, 「A の持つエネルギー > B の持つエネルギー」だと言える。
  - 低温では B の生成率が低いことから, 「ナフタレン  $\rightarrow$  B の反応の活性化エネルギー > ナフタレン  $\rightarrow$  A の反応の活性化エネルギー」だと言える。
- つまり (1)(iv) で選んだグラフの X がナフタレン, Y が A, Z が B に相当することになる。

〔問3〕

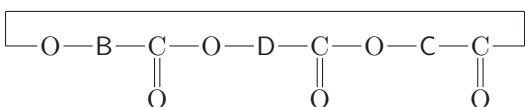
- (1) ウ (アルカリ融解)      (2) オ (酸化バナジウム(V))



解説

B, C, D はすべて酸素原子を3つ持つが、カルボキシ基も持つので、もう一つの酸素はヒドロキシ基でないといけない。

- 情報 [4]: ベンゼンスルホン酸のナトリウム塩に「アルカリ融解」を行うと、ナトリウムフェノキシドが生成する。「ナトリウムフェノキシドに高温・高圧で二酸化炭素を反応させ、得られた物質に希硫酸を作用させ」て得られる B はサリチル酸である。
- 情報 [5]: ナフタレンを  $V_2O_5$  で酸化して得られる b は無水マレイン酸である、分子式より C のベンゼン環にはカルボキシ基と  $-CH_2OH$  が *o* 位に結合しているとわかる。
- D は分子式が  $C_3H_6O_3$  であるヒドロキシ酸で、不斉炭素を持つことから乳酸とわかる。
- A はこれらを結合させた環状エステルであるが、結合のさせ方が2通り存在する。
- E は塩化鉄(III)による呈色反応陽性で不斉炭素原子を持つことから B と D のエステルである。しかも B のヒドロキシ基はエステル結合に使われていない。
- F は不斉炭素原子を持ち、E とは異なるのだから、D と C のエステルである。従って G は B と C のエステルである。

以上により A の構造は  であることがわかる、E~G は A の部分構造を書けばよい。

造を書けばよい。

講評

〔問1〕 [中和熱・合成ゴム・反応の量関係] (標準)

どの問題も難問ではなく、頻出問題ではあるが、計算が苦手な受験生は苦労しただろう。

〔問2〕 [反応速度・化学平衡] (やや難)

前半は2つの可逆反応について、それぞれの正逆の反応速度定数から平衡定数や各物質の存在比を求める問題。見慣れない設定の問題で戸惑った受験生もいたことと思われるが、平衡定数と反応速度定数の関係などこの分野の基本事項を思い出せば計算部分の答えは出せたのではないかと。正しい図を選択する問題は後半(2)の問題をヒントにすればよいのだが、そのことに気づけないと苦戦したかもしれない。またその(2)についても、空所補充1箇所を間違えれば連鎖的に全滅しかねない問題であるため、文章を注意深く読む必要があった。

〔問3〕 [構造推定] (標準)

一見複雑そうに見えるが、あとの方の情報 [4] と [5] で B がサリチル酸であること、C を酸化するとフタル酸になることがわかる。また  $C_3H_6O_3$  の分子式を持ち不斉炭素原子を持つヒドロキシ酸が乳酸であることもすぐわかるだろう。これらを環状に結合させる方法は2通りあるが、塩化鉄(Ⅲ)による呈色反応で判断できる。落ち着いて取り組みれば完答を目指せる問題である。

大問が3つ、うち〔問1〕が小問集合である形式は2024年度と変わらず。難易度としては昨年度と大きく変わらなかったが、差のつきやすい設問が並ぶようになった。〔問1〕をしっかり得点し、〔問3〕の構造推定を落ち着いて処理できたかどうか。少しとっつきにくい〔問2〕にとらわれてしまうと時間が足りなかっただろう。一次通過には60～65%を目指したい。

**メルマガ無料登録で全教科配信!** 本解答速報の内容に関するお問合せは… メビオ ☎0120-146-156 まで

医学部進学予備校 **メビオ**  
☎0120-146-156 <https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校 **YMS**  
heart of medicine  
医学部専門予備校 **英進館メビオ** 福岡校  
<https://www.mebio-eishinkan.com/>

☎03-3370-0410  
<https://yms.ne.jp/>

☎0120-192-215  
<https://www.mebio-eishinkan.com/>



諦めない受験生をメビオは応援します!

**医学部後期入試**  
**ガイダンス** **参加無料**

**2/11 (火・祝)** 14:00~14:30 医学部進学予備校メビオ校舎  
詳細やお申込はこちらから



**私立医学部** **2025年入試対策**  
**大学別後期模試**

2/13 近畿大学医学部  
2/19 金沢医科大学  
2/20 昭和大学医学部  
2/23 聖マリアンナ医科大学

詳細やお申込はこちらから



医学部進学予備校 **メビオ** フリーダイヤル ☎0120-146-156

校舎にて個別説明会も随時開催しています。  
【受付時間】9:00~21:00 (土日祝可)

大阪府大阪市中央区石町 2-3-12 ベルヴォア天満橋  
天満橋駅(京阪/大阪メトロ谷町線)より徒歩3分