

2025 年度一般選抜 化学 解答例

[問 1]

(1) 答: 31 °C

過程:

中和反応で生成する水は 0.060 mol である。

水溶液の質量の和は 200 g なので、温度上昇を Δt [°C] とすると

$$0.060 \times 56 \times 10^3 = 4.2 \times 200 \times \Delta t$$

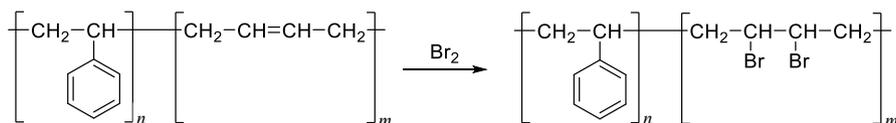
$$\Delta t = 4$$

したがって、水溶液の温度は 31 °C になる。

(2) 答: 4 倍

過程:

n mol のスチレン (分子量 104) と m mol のブタジエン (分子量 54) からなる SBR では、次式のように臭素がブタジエン部分とのみ反応する。



このとき、SBR と Br_2 の物質質量比は 1 : m であるので、

$$\frac{1}{104n + 54m} : \frac{2}{160} = 1 : m$$

$$m = 4n$$

(3) 答: 7.2 g

過程:

x mol の黒鉛が水蒸気と反応すると、 x mol の CO と x mol の H_2 が生成する。

次に、生成した CO のうち y mol が水蒸気と反応したとすると、 y mol の CO_2 と y mol の H_2 が生成する。

反応した水蒸気の量は合計で 0.80 mol であるので、

$$x + y = 0.80 \quad \cdots \textcircled{1}$$

最終的に残っている CO と CO_2 の物質質量比より、

$$x - y : y = 2 : 1$$

$$x = 3y \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②より

$$x = 0.60 \text{ mol}, y = 0.20 \text{ mol}$$

したがって、反応した黒鉛の質量は $12 \times 0.60 = 7.20$

[問 2]

(1)

(i) 答 : $[Y]:[Z] = 20:1$

過程 :

反応の初期には逆反応は無視できるので, 式①より $[Y]$ と $[Z]$ の 1 分後の変化量は

$$\Delta[Y] = k_1[X]\Delta t = 1.0 \times 10^{-3}[X] \times 1$$

$$\Delta[Z] = k_2[X]\Delta t = 5.0 \times 10^{-5}[X] \times 1$$

始めは $[Y] = [Z] = 0$ だったので, 1 分後における $[Y]$ と $[Z]$ の比は,

$$\begin{aligned} [Y] : [Z] &= 1.0 \times 10^{-3}[X] : 5.0 \times 10^{-5}[X] \\ &= 20 : 1 \end{aligned}$$

(ii) 答 : $K = 5.0 \times 10^2$

過程 :

平衡状態では各成分の濃度は一定になるので, 式③より次の関係が成り立つ。

$$k_1[X] - k_{-1}[Y] = 0$$

これより, $X \rightleftharpoons Y$ の平衡定数を K とすると,

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

(iii) 答 : $[Y]:[Z] = 1:1000$

過程 :

$X \rightleftharpoons Z$ の平衡定数を K' とすると,

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

したがって

$$[Y] : [Z] = \frac{[Y]}{[X]} : \frac{[Z]}{[X]} = K : K' = 5.0 \times 10^2 : 5.0 \times 10^5 = 1 : 1000$$

(iv) (イ)

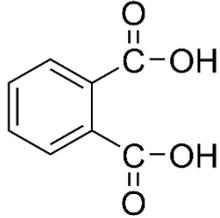
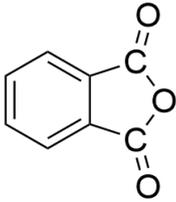
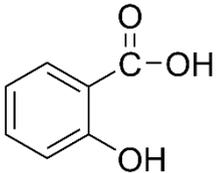
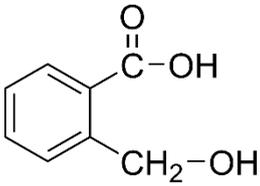
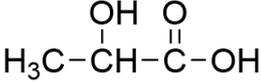
(2) あ : 低温 い : 小さい う : 大きい え : 高温 お : B か : A

[問 3]

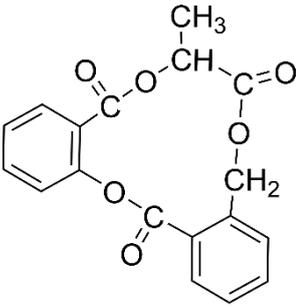
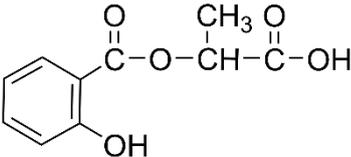
(1) ウ

(2) オ

(3)

a	b	B
		
c	D	
		

(4)

A	E
	
F	G
