

令和 5 年度後期日程入学試験【化学 B】

1

問 1 ア. 体積 イ. 分子間力 ウ. 低 or 小さ エ. 高

問 2 (1) $P(2V) = n_a RT, (3P)V = n_b RT$ より $n_b = (3/2)n_a$ 答 3/2

(2) $p_{2+3} = (n_b + n_c)RT/(4V) = (3PV/RT + 6PV/RT) \times RT/(4V) = (9/4)P$ 答 9/4

(3) 系内の気体 A の物質量を n_a とすると, $n_b = (3/2)n_a, n_c = 3n_a$.

気体 A と C の反応比は 1:2 なので, A がすべて消費され, 反応した A と同量の AC_2 が生成する。したがって, 生成した気体 AC_2 の物質量は n_a , 反応後の気体 C の物質量は n_a 。気体 AC_2 と B と C の物質量の和は $n_a + (3/2)n_a + n_a = (7/2)n_a$ 。

$P(2V) = n_a RT, p_{1+2+3}(6V) = (7/2)n_a RT$ より $p_{1+2+3} = (7/6)P$ 答 7/6

問 3 (1) 発熱反応

(2) a. 活性化エネルギー b. 反応熱

(3) 活性化エネルギーが小さくなるので, 反応速度は大きくなる。

2

問 1 (1) $\text{Mn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2$

(2) MnS

問 2 (1) $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

(2) $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

問 3 (1) X…正 Y…負

(2) (c)

(3) 一次電池

問 4 (1) a…+7 b…+2

(2) 5 mol

(3) 37%

計算過程 MnO_4^- で酸化された Fe^{2+} の物質量は

$$5 \times 0.0200 \text{ mol/L} \times 12.6 \text{ mL} = 1.26 \text{ mmol}$$

初めに存在した Fe^{2+} の物質量は

$$0.200 \text{ mol/L} \times 10.0 \text{ mL} = 2.00 \text{ mmol}$$

従って生じた Fe^{3+} の割合は

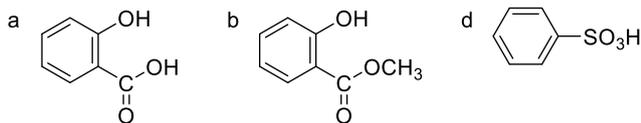
$$(2.00 - 1.26) \div 2.00 \times 100 = 37(\%)$$

3

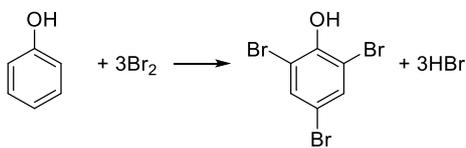
問 1

(1)A: サリチル酸 B: サリチル酸メチル C: フェノール D: ベンゼンスルホン酸 E: 2,4,6-トリブロモフェノール

(2)



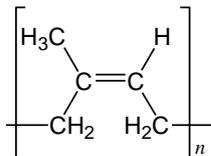
(3)



問 2

(1) ア. ラテックス イ. 付加 ウ. 加硫 エ. エボナイト オ. 合成ゴム カ. 共

(2)



(3) (例) ポリイソプレン分子間に硫黄原子が結合して架橋するため (26 文字)

(例) ゴム分子のところどころに硫黄原子が架橋構造を形成するため (28 文字)

(4) 解答例 1

平均重合度を n とすると、組成比よりアクリロニトリルの構成単位数は $1/4 \times n$ 、ブタジエンの構成単位数は $3/4 \times n$ となる。また、アクリロニトリルの分子量は 53.0、ブタジエンの分子量は 54.0 である。

アクリロニトリルとブタジエンが上記の割合で含まれ、平均分子量 206400 のゴムとなっているから、
 $53 \times 1/4 \times n + 54 \times 3/4 \times n = 206400$

したがって、 $n = 3840$ 答 3.84×10^3

解答例 2

アクリロニトリル : ブタジエン = 1 : 3 を構成単位と考え、これが m 繰り返して平均分子量 206400、平均重合度 n のゴムとなっていると考える。

この構成単位の式量は $53 \times 1 + 54 \times 3 = 215$ 。

m と n の関係より、 $n = 4m = 4 \times 206400 / 215 = 3840$ 。