

受験番号

氏名

化学解答用紙

①と②を分けて解答を記載すること。

【問 I】

① 正塩: CuSO_4 , K_2CO_3

酸性塩: KHSO_4 , NaHCO_3 ,

塩基性塩: MgCl(OH)

$$\textcircled{2} \quad \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \quad K_{a2} = \frac{[\text{H}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]} = 4.7 \times 10^{-11} \text{ [mol/L]}$$



$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HCO}_3^-]} = \frac{K_w}{K_{a1}} = 2.2 \times 10^{-8} \text{ [mol/L]}$$

$K_h \gg K_{a2}$ より, $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ であり, 塩基性と考えられる。

採点のポイント

- ① 分類が正しいものを各 1 点とし, 正塩を 2 つとも書けていて+1 点, 酸性塩を 2 つとも書けていて+1 点とする (7 点)。
- ② 炭酸水素イオンが酸としてはたらくとき, 塩基としてはたらくときの化学反応式を書けている (3 点)。それぞれの電離定数を求められている (3 点)。
- 塩基性と判断できている (2 点)

受験番号

氏名

化学解答用紙

①と②を分けて解答を記載すること。

【問Ⅱ】

① c. 触媒を加えた

理由：触媒を用いても平衡は移動しないが，短時間で平衡状態に達する。曲線 1 と曲線 2 を比較したとき，平衡は移動しておらず，また曲線 2 ではより短時間で平衡状態に達していることが確認できることから，曲線 2 では触媒を加えているものと考えられる。反応温度を下げたり，圧力を上げたりすると，ルシャトリエの原理（平衡移動の原理）より，平衡が右へ移動すると考えられる。

採点のポイント

- ・ 反応速度に着目している（2 点）。
- ・ 生成物の量に着目している（2 点）。
- ・ グラフを読み取り正しい選択をしている（2 点）。

② ルシャトリエの原理（平衡移動の原理）によると，発熱反応では温度が高いほど逆反応が進む向きに平衡が移動し，生成物の割合が減る。アンモニアの生成反応は発熱反応であるため，曲線 3 の条件である温度が高い場合には，アンモニアの生成量は低下することが見込まれ，グラフの結果に一致する。

採点のポイント

- ・ アンモニアが生成する反応は発熱反応であることに着目し記述している（3 点）。
- ・ ルシャトリエの原理，もしくは平衡移動の原理という用語を用いて正しく説明している。あるいは，発熱反応では温度が高いほど逆反応が進み平衡に達することについて記述している（6 点）。（ルシャトリエの原理，もしくは平衡移動の原理という用語を用いているのみでは部分点（3 点））。