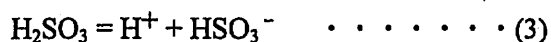
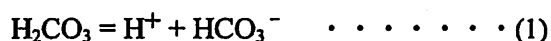


(問題4の続き)

- (5) LiH のイオン結晶において、陽イオンになっているのはどちらか。X⁺イオンのように答えよ。また、そのように考えた理由を記せ。
- (6) LiH のイオン結晶において、イオン半径が大きいのはどちらか。X⁺イオン (あるいはY⁻イオン) のように答えよ。また、そのように考えた理由を記せ。
- (7) LiH を水に投じると激しく反応して水素を発生する。この化学反応式を記せ。

問2 二酸化炭素 (CO₂) が水に溶けてできる炭酸 (H₂CO₃) は、(1)式のように解離して酸としてはたらく。また、二酸化イオウ (SO₂) は、(2)式のように水に溶けて亜硫酸 (H₂SO₃) となり、水溶液中で(3)式のように解離して酸としてはたらく。この問題では、HCO₃⁻ と HSO₃⁻ の解離は無視できるものとする。

以下の反応式ならびに平衡定数をもとに、設問 (1) ~ (4) に答えよ。



反応(1)の平衡定数 (H₂CO₃ の解離定数) は 25°C において $K_C = 4.5 \times 10^{-7} \text{ mol kg}^{-1}$ である。
反応(2)の平衡定数 (SO₂ のヘンリー定数) は 25°C において $K_H = 1.0 \text{ mol kg}^{-1} \text{ atm}^{-1}$ である。
反応(3)の平衡定数 (H₂SO₃ の解離定数) は 25°C において $K_S = 1.8 \times 10^{-2} \text{ mol kg}^{-1}$ である。

- (1) 浅い池の水のように大気と接している陸水中の H₂CO₃ 濃度は、一般に大気中の CO₂ 濃度と平衡にある。現在の大気中の CO₂ 濃度と 25°C で平衡にある陸水中の H₂CO₃ 濃度は、 $1.3 \times 10^{-5} \text{ mol kg}^{-1}$ である。池の水に他の物質が溶解していないとすると、H₂CO₃ の解離によって池の水の pH は以下の(a)~(f)のどの範囲になるか。解答には計算の過程も合わせて記すこと。
- (a) $1 \leq \text{pH} < 2$ (b) $2 \leq \text{pH} < 3$ (c) $3 \leq \text{pH} < 4$ (d) $4 \leq \text{pH} < 5$ (e) $5 \leq \text{pH} < 6$ (f) $6 \leq \text{pH} < 7$
- (2) 活発な火山の周辺では空気中の SO₂ 濃度が高く、池の水には H₂CO₃ に加えて H₂SO₃ も溶解すると考えられる。空気中の SO₂ 濃度が 20 ppm (体積比) に達している時に、この池の水の H₂SO₃ 濃度を計算によって求めよ。ただし、空気中の SO₂ 濃度と 25°C で平衡にあるとする。
- (3) 設問 (2) で考えた池の水の pH と、設問 (1) で考えた池の水の pH は、どちらが低いか。そのように考えた理由とともに記せ。
- (4) 設問 (2) で考えた池の水の pH は以下の(a)~(f)のどの範囲になるか。解答には計算の過程も合わせて記すこと。
- (a) $1 \leq \text{pH} < 2$ (b) $2 \leq \text{pH} < 3$ (c) $3 \leq \text{pH} < 4$ (d) $4 \leq \text{pH} < 5$ (e) $5 \leq \text{pH} < 6$ (f) $6 \leq \text{pH} < 7$