

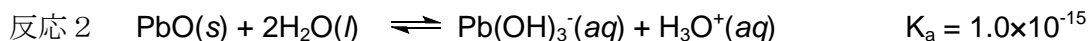
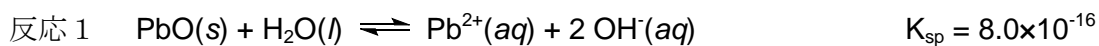


# 43rd International Chemistry Olympiad

## Preparatory Problems

### 問題 10 両性鉛酸化物

水溶液中では、 $\text{Pb}^{2+}$ イオンは  $\text{PbO}$  という沈殿を生じるが、これは両性酸化物である。酸性溶液では、 $\text{Pb}^{2+}$ という化学種のみが存在するが、 $\text{pH}$  を上げると、かなりの量の  $\text{PbO}$  と  $\text{Pb}(\text{OH})_3^-$ が生じる。水溶液中での鉛の化学種間には、下記のような重要な平衡が成り立っている。



- $\text{pH}$  が十分に低ければ、両性の  $\text{PbO}$  は完全に溶解する。最初の  $\text{Pb}^{2+}$  濃度が  $1.00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  である時、 $\text{PbO}$  が沈殿を生じ始める  $\text{pH}$  はいくらか。
- 問い a)の値から始めて、 $\text{pH}$  をある値まで上昇させる時、沈殿は再び溶解する。どの  $\text{pH}$  で沈殿が完全に溶解するか。(訳注：原文の(b)は(a)の間違いのようです)
- $\text{PbO}$  のモル溶解度  $s$  を表す一般式を記せ。
- 理論的に、溶解度は  $\text{pH}$  が 9.40 の時に最小となる。この  $\text{pH}$  の時のすべての化学種のモル濃度とモル溶解度を計算せよ。
- 溶解度が  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  以下になる場合の  $\text{pH}$  の範囲を計算せよ。