

る正電荷の数を平均してみると、pH 3.2 ではグルタミン酸の電荷の総和が 0 となることがわかる。

問 1 ～ に適した式を本文にならって記入せよ。ただし、ある物質 a の濃度は $[a]$ で表すものとする。

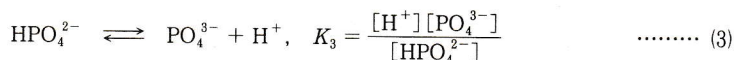
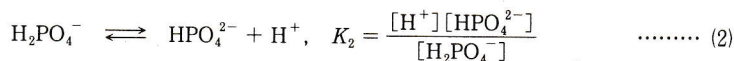
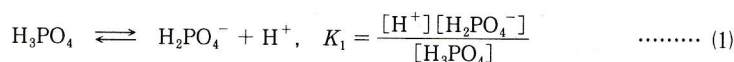
問 2 ～ に適した数値を有効数字二桁まで求めて記入せよ。

問 3 ～ に(6)式、(7)式、(8)式に示したグルタミン酸の各イオンのうちから適したものをを選び、記号 W, X, Y, Z を用いて記入せよ。

(91(後) 京都大)

66* 次のリン酸に関する記述を読み、(ア)～(オ)に適する数値を求めよ。数値は有効数字 3 桁で答えよ。必要ならば、 $\log 7.08 = 0.850$, $\log 6.31 = 0.800$, $\log 4.47 = 0.650$, $\log 2 = 0.301$, $\log 5 = 0.699$ を用いよ。

リン酸は 3 価の酸であり、その電離平衡および電離定数は次式のように表される。



ただし、 $K_1 = 7.08 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$, $K_2 = 6.31 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$, および $K_3 = 4.47 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$ とする。

問 1 濃度 C のリン酸水溶液の pH を測定したところ、2.00 であった。このリン酸水溶液では、 K_2 と K_3 の値は、 K_1 の値に比べて極めて小さい。したがって、(2)と(3)式の電離は無視でき、(1)式の電離平衡のみを考えればよいので、 $[\text{H}^+] = [\text{H}_2\text{PO}_4^-]$ とみなせる。ただし、このときの電離度 α は、1 に対して無視できない。これらのことを考慮して、電離度 α を求めると、 α は となり、リン酸濃度 C を求めると、 C は mol/L となる。

問 2 この濃度 C のリン酸水溶液に、少しずつ塩基を加えていくと、(1), (2), (3)の電離平衡が段階的に起こる。したがって、 $[\text{H}^+] = K_1$ としたとき、 $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = [\text{H}_3\text{PO}_4]$ となる。同様に、さらにリン酸水溶液に塩基を加えて、pH を にすると、 $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = [\text{HPO}_4^{2-}]$ となり、pH を にすると、 $[\text{HPO}_4^{2-}] = [\text{PO}_4^{3-}]$ となることがわかる。

問 3 この濃度 C のリン酸水溶液 10.0 mL を完全に中和するのに必要な NaOH 量は、pH 2.00 の塩酸 10.0 mL を完全に中和するのに必要な NaOH 量の 倍である。ただし、塩酸は完全に電離しているものとする。

(94 岡山大)