

フェノール $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ の 25°C における電離定数 K_a は $1.4 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$ である。ナトリウムフェノキシド $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ は弱酸と強塩基からなる塩であるため、この水溶液ではイオン反応式 A で示される塩の (ア) によって水酸化物イオン OH^- が生じ、塩基性を示す。

なお、このイオン反応式 A の反応の平衡定数 K_h は、(ア) 定数とよばれ、イオン反応式 A 中のイオンおよび化合物のモル濃度の関数として、 $K_h = \boxed{\text{①}}$ と表される。この式の分母と分子の両方に (イ) 濃度をかけると $K_h = \boxed{\text{②}}$ という形となり、したがって、 $K_h = \boxed{\text{③}}$ というように、 K_h を K_a および (ウ) とよばれる K_w の関数として表すことができる。

また、イオン反応式 A で生じる OH^- と $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ は物質量が等しい。ここで $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ のモル濃度を c とすると、 $[\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-]$ は c と近似できるので、 K_h は $K_h = \boxed{\text{④}}$ というように $[\text{OH}^-]$ および c の関数として表される。以上のことより、 $[\text{OH}^-]$ は $[\text{OH}^-] = \boxed{\text{⑤}}$ というように K_a 、 K_w 、および c の関数として表される。 K_w は、 25°C において $1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ という値になる。したがって、 c が $1.4 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のナトリウムフェノキシドの水溶液の水酸化物イオン濃度は $[\text{OH}^-] = (\text{エ}) \text{ mol/L}$ と求まり、この水溶液の pH は (オ) である。

(1) (ア) ~ (オ) にあてはまる最も適当な語句、数値を書け。

(2) イオン反応式 A を書け。

(3) $\boxed{\text{①}}$ ~ $\boxed{\text{⑤}}$ について、それぞれの式を書け。イオンや化合物のモル濃度は $[\text{OH}^-]$ や $[\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}]$ のように書くこと。