

103-96

問題文

0.01 mol/L 塩化アンモニウム水溶液の pH に最も近い値はどれか。1つ選べ。ただし、アンモニアの pK_b を 4.70、水のイオン積 K_w を 1.00×10^{-14} (mol/L)² とする。

1. 3.65
2. 5.65
3. 8.35
4. 9.30
5. 10.35

解答

2

解説

弱酸 HA の電離による pH、弱塩基 B の電離による pH、弱酸と強塩基から生じた塩の pH、強酸と弱塩基から生じた塩の pH の 4 パターンについては、公式を覚えて対応するのがよいと思われます。

- ・弱酸 HA の電離による $pH \rightarrow [H^+] = \sqrt{K_a \cdot C}$
 - ・弱塩基 B の電離による $pH \rightarrow [OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C}$ なので、 $[H^+] = K_w / \sqrt{K_b \cdot C}$
 - ・弱酸と強塩基から生じた塩の pH \rightarrow 弱塩基による電離と同じ。
 - ・強酸と弱塩基から生じた塩の pH \rightarrow 弱酸による電離と同じ。となります。
- ※ 大前提となるのは **$K_a \cdot K_b = K_w$** です。 K_w とは、水のイオン積のことです。また、pH のように小文字の p を付けるのは「 $-\log_{10}$ 」という意味です。

本問では、塩化アンモニウム、すなわちアンモニアと塩酸の塩なので「強酸と弱塩基から生じた塩」の pH です。この場合の公式は $[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C}$ です。 $pK_b = 4.70$ なので、 K_b は、 $10^{-4.70}$ です。従って、 K_a は、 $10^{-9.30}$ とわかります。 C は $0.01 = 10^{-2}$ です。

従って、 $K_a \cdot C = 10^{-9.30} \cdot 10^{-2} = 10^{-11.30}$ です。 $\sqrt{\quad}$ をとれば、 $10^{-5.65}$ となります。これが $[H^+]$ なので、pH は 5.65 です。従って、正解は 2 です。

ちなみに、公式を忘れていても、強酸と弱塩基の塩であることから少なくとも酸性側とわかるので 選択肢 3 ~ 5 はありえません。