

6

酸と塩基・水素イオン濃度

1 酸と塩基

①酸・塩基の定義

(a) アレニウスの定義

酸	塩基 ²
水溶液中で電離して、水素イオン ¹ H ⁺ を生じる物質	水溶液中で電離して、水酸化イオン OH ⁻ を生じる物質
〈例〉 $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$	〈例〉 $\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

¹水溶液中で、H⁺はH₂Oと配位結合を形成して、オキソニウムイオン H₃O⁺ になっている。

²塩基のうち、水によく溶けるものはアルカリともいう。

(b) ブレンステッド・ローリーの定義

酸	塩基
反応する相手に H ⁺ (陽子) を与える物質	反応する相手から H ⁺ (陽子) を受け取る物質
〈例〉 $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ $\begin{array}{c} \text{H}^+ \\ \swarrow \quad \searrow \\ \text{HCl} \quad \text{H}_2\text{O} \\ \text{(酸)} \quad \text{(塩基)} \end{array}$	〈例〉 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ $\begin{array}{c} \text{H}^+ \\ \swarrow \quad \searrow \\ \text{NH}_3 \quad \text{H}_2\text{O} \\ \text{(塩基)} \quad \text{(酸)} \end{array}$

②酸・塩基の価数

(a) **酸の価数** 酸の化学式中の H⁺ になることができる H の数。

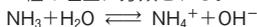
(b) **塩基の価数** 塩基の化学式中の OH⁻ になることができる OH の数。

(または、受け取ることのできる H⁺ の数)

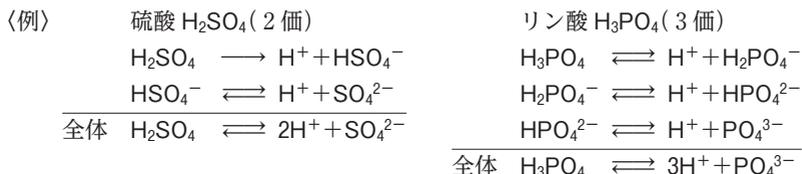
価数	酸の例	塩基の例
1 価	フッ化水素 <u>HF</u> , 塩化水素 <u>HCl</u> 臭化水素 <u>HBr</u> , ヨウ化水素 <u>HI</u> 硝酸 <u>HNO₃</u> , 酢酸 <u>CH₃COOH</u> ¹	水酸化ナトリウム <u>NaOH</u> , 水酸化カリウム <u>KOH</u> アンモニア <u>NH₃</u> ²
2 価	硫酸 <u>H₂SO₄</u> , 硫化水素 <u>H₂S</u> シュウ酸 (<u>COOH</u>) ₂	水酸化カルシウム <u>Ca(OH)₂</u> , 水酸化バリウム <u>Ba(OH)₂</u> 水酸化マグネシウム <u>Mg(OH)₂</u> , 水酸化銅(II) <u>Cu(OH)₂</u>
3 価	リン酸 <u>H₃PO₄</u>	水酸アルミニウム <u>Al(OH)₃</u>

¹CH₃ 中の H は電離しにくい。

²水溶液中で、1分子のアンモニア NH₃ は、水分子 H₂O と次のように反応して OH⁻ を1個生じるため、1価の塩基に分類される。



(c) **多価の酸の電離** 多価(価数が2個以上)の酸は、多段階に電離する。



2 水素イオン濃度

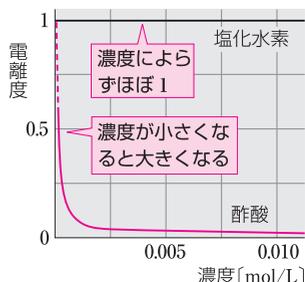
①酸・塩基の強弱

- (a) **電離度 α** 電離している割合で、 $0 < \alpha \leq 1$
 ($\alpha = 1$ のときを**完全電離**という)

電離度 $\alpha = \frac{\text{電離した酸(塩基)の物質質量 [mol]}}{\text{溶かした酸(塩基)の全物質質量 [mol]}} = \frac{\text{電離した酸(塩基)のモル濃度 (mol/L)}}{\text{溶かした酸(塩基)のモル濃度 (mol/L)}}$

- (b) **電離度の大小** α がほぼ 1 …強酸(強塩基)
 α が小さいもの…弱酸(弱塩基)
 一般に、弱酸、弱塩基であっても、濃度を小さくする(希釈する)と電離度は大きくなる。

	酸		塩基
強酸	HCl, HBr, HI, HNO ₃ , H ₂ SO ₄	強塩基	NaOH, KOH, Ca(OH) ₂ , Ba(OH) ₂
弱酸	HF, CH ₃ COOH, H ₂ S, (COOH) ₂	弱塩基	NH ₃ , Mg(OH) ₂ , Cu(OH) ₂ , Al(OH) ₃



②水のイオン積 K_w 化学

水の電離 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ によって生じる水素イオン濃度 $[\text{H}^+]$ と水酸化物イオン濃度 $[\text{OH}^-]$ の積(水のイオン積)は、一定温度では常に一定である。この関係は、水だけでなく、酸や塩基の水溶液でも成立する。

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2 \text{ (25}^\circ\text{C)}$$

③水素イオン濃度と水酸化物イオン濃度

c [mol/L] の 1 価の酸(電離度 α) の水溶液…… $[\text{H}^+] = c\alpha$ [mol/L]

c [mol/L] の 1 価の塩基(電離度 α) の水溶液… $[\text{OH}^-] = c\alpha$ [mol/L]

④水素イオン指数 pH

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+] \quad [\text{H}^+] = b \times 10^{-a} \text{ mol/L のとき} \quad \text{pH} = a - \log_{10} b$$

$[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-a} \text{ mol/L}$ のとき、pH は次のように求められる。

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+] = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-a}) = -\log_{10} 1.0 - (-\log_{10} 10^a) = -0 + a = a$$

	強	← 酸性		弱	中性	弱	→ 塩基性		強						
pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$[\text{H}^+]$	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}	10^{-12}	10^{-13}	10^{-14}
$[\text{OH}^-]$	10^{-14}	10^{-13}	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1
$[\text{H}^+][\text{OH}^-]$	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}	10^{-14}

プロセス 次の文中の()に適当な語句、数値を入れよ。

- 1** アレニウスの定義では、(ア)とは水に溶かしたときに電離して水素イオン(オキソニウムイオン)を生じる化合物であり、(イ)とは水に溶かしたときに電離して(ウ)イオンを生じる化合物である。一方、ブレンステッド・ローリーの定義では、(ア)とは(エ)を与えることができる物質であり、(イ)とは(エ)を受け取ることができる物質である。
- 2** 塩酸や硫酸のように、濃度に関係なく電離度が1とみなせる酸を(オ)という。また、酢酸のように、電離度の小さい酸を(カ)という。
- 3** 25°Cにおいて、中性の水溶液の水素イオン濃度 $[H^+]$ は(キ)mol/Lであり、pHは(ク)となる。酸性が強くなるほど、pHの値は(ケ)なる。

ドリル 次の各問いに答えよ。

A 次の酸の化学式を記せ。

- (1) 塩化水素 (2) 硫酸 (3) 硝酸 (4) 酢酸 (5) シュウ酸
(6) 硫化水素 (7) リン酸

B 次の塩基の化学式を記せ。

- (1) 水酸化ナトリウム (2) 水酸化バリウム (3) 水酸化アルミニウム
(4) 水酸化銅(II) (5) アンモニア (6) 水酸化マグネシウム

C 次の物質の水溶液中における電離をそれぞれイオン反応式で示せ。ただし、オキソニウムイオンは省略して水素イオンとして示し、2段階に電離するものは、2段階の電離をまとめて示せ。

- (1) HNO_3 (2) CH_3COOH (3) H_2SO_4 (4) $Ca(OH)_2$ (5) NH_3

D 次の水溶液の水素イオン濃度を求めよ。ただし、強酸はすべて電離するものとする。

- (1) 0.10mol/Lの硝酸水溶液
(2) 0.010mol/Lの硫酸水溶液
(3) 0.10mol/Lの酢酸水溶液(電離度0.016)

E 次の水溶液のpHを求めよ。

- (1) $[H^+] = 0.10 \text{ mol/L}$ (2) $[H^+] = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$
(3) $[H^+] = 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ (4) $[H^+] = 1.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$

F 次の水溶液の水素イオン濃度 $[H^+]$ を求めよ。

- (1) pH=1 (2) pH=3 (3) pH=7 (4) pH=9 (5) pH=12

プロセスの解答

(ア)酸 (イ)塩基 (ウ)水酸化物 (エ)水素イオン(陽子) (オ)強酸 (カ)弱酸 (キ) 1.0×10^{-7}
(ク)7 (ケ)小さく

基本例題13 酸・塩基の定義

→問題 132

次の各反応において、下線部の物質またはイオンは、ブレンステッドとローリーが提唱した酸または塩基のどちらに相当するか。



考え方

ブレンステッド・ローリーの定義では、**H⁺ (陽子) を与える物質が酸、受け取る物質が塩基**である。両辺を見比べて、H⁺の授受を考える。

解答

- (1) H₂OがNH₃にH⁺を与えている。 **酸**
 (2) CO₃²⁻がH₂OからH⁺を受け取っている。 **塩基**
 (3) H₂OがHClからH⁺を受け取っている。 **塩基**
 (4) NH₃がHClからH⁺を受け取っている。 **塩基**

基本例題14 水素イオン濃度とpH

→問題 136・137・138

水溶液のpHに関する次の各問いに答えよ。ただし、強酸・強塩基は完全に電離しているものとし、水のイオン積 K_W を $1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ とする。

- (1) $1.0 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ の塩酸のpHはいくらか。また、この塩酸 1 mL に水を加えて 100 mL にすると、pHはいくらになるか。
 (2) $1.0 \times 10^{-1} \text{mol/L}$ の酢酸水溶液のpHはいくらか。ただし、酢酸の電離度を0.010 とする。
 (3) $1.0 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ の水酸化ナトリウム水溶液のpHはいくらか。

考え方

$c [\text{mol/L}]$ の1価の酸(電離度 α)の水溶液では、 $[\text{H}^+] = c\alpha [\text{mol/L}]$ となる。

$[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-a} \text{mol/L}$ のとき、 $\text{pH} = a$ である。

- (1) 塩化水素は強酸なので、 $\alpha = 1$ として $[\text{H}^+]$ を求める。
 (2) $\alpha = 0.010$ として $[\text{H}^+]$ を求める。
 (3) 1価の塩基では、 $[\text{OH}^-] = c\alpha [\text{mol/L}]$ となる。**水のイオン積 $K_W = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$ は常に一定**なので、 $[\text{OH}^-]$ がわかれば $[\text{H}^+]$ も求められる。

$$[\text{H}^+] = \frac{K_W}{[\text{OH}^-]}$$

解答

- (1) $[\text{H}^+] = c\alpha = 1.0 \times 10^{-2} \text{mol/L} \times 1 = 1.0 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ したがって、 $\text{pH} = 2$ となる。 **2**

この塩酸を水で $\frac{1}{100}$ にうすめているので、モル濃度は、

$$1.0 \times 10^{-2} \text{mol/L} \times \frac{1}{100} = 1.0 \times 10^{-4} \text{mol/L}$$

したがって、 $[\text{H}^+]$ も $1.0 \times 10^{-4} \text{mol/L}$ であり、 pH は4となる。 **4**

- (2) $[\text{H}^+] = c\alpha = 1.0 \times 10^{-1} \text{mol/L} \times 0.010 = 1.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$

したがって、 pH は3となる。 **3**

- (3) $[\text{OH}^-] = c\alpha = 1.0 \times 10^{-2} \text{mol/L} \times 1 = 1.0 \times 10^{-2} \text{mol/L}$
 $K_W = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ なので、

$$[\text{H}^+] = \frac{K_W}{[\text{OH}^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2}{1.0 \times 10^{-2} \text{mol/L}} = 1.0 \times 10^{-12} \text{mol/L}$$

したがって、 pH は12となる。 **12**



| 基 | 本 | 問 | 題 |

知識

131. 酸・塩基の定義 ● 次の文中の()に適切な語句を入れ、下の問いに答えよ。

アレニウスの定義では、酸とは水に溶かしたときに(ア)イオンを生じる化合物である。たとえば、硫酸 H_2SO_4 や酢酸 CH_3COOH の水溶液中には、この(ア)イオンが生じている。また、塩基とは酸の性質を打ち消す化合物で、この性質は水に溶けたときに生じる(イ)イオンの働きによる。水酸化ナトリウム NaOH や水酸化バリウム $\text{Ba}(\text{OH})_2$ のように水に(ウ)ものや、①アンモニア NH_3 のように水と反応して(イ)イオンを生じる化合物は、アレニウスの定義において塩基に分類される。

ブレンステッド・ローリーの定義では、酸とは H^+ (陽子)を(エ)ことができる物質であり、塩基とは H^+ (陽子)を(オ)ことができる物質である。水酸化銅(II) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ などのように水に(カ)ものや、②塩化水素分子 HCl と直接反応する場合のアンモニア分子なども、塩基と定義される。

(問) 下線部①, ②をそれぞれ反応式で示せ。

知識

132. ブレンステッド・ローリーの定義 ● 次の各反応において、下線をつけた物質やイオンは、ブレンステッド・ローリーの定義から考えて、酸・塩基のどちらに相当するか。



知識

133. 酸・塩基の分類 ● 次の(1)~(3)にあてはまるものを下の(ア)~(コ)の物質からそれぞれすべて選び、記号で示せ。

- (1) 2価の酸 (2) 1価の塩基 (3) 強酸
- (ア) 塩化水素 (イ) 水酸化マグネシウム (ウ) リン酸 (エ) 酢酸
(オ) アンモニア (カ) 水酸化カリウム (キ) 水酸化アルミニウム
(ク) 硫酸 (ケ) シュウ酸 (コ) 硝酸

思考

134. 酸・塩基のモル濃度 ● 次の文中の()に適切な数値を入れよ。

- (1) 酢酸 1.5g を水に溶かして 500mL にすると、その濃度は(ア)mol/L となる。
- (2) 0.10mol/L の塩酸 100mL と 0.20mol/L の塩酸 200mL を混合し、さらに水を加えて全量を 500mL にした。この水溶液には塩化水素が(イ)mol 溶けているので、そのモル濃度は(ウ)mol/L となる。
- (3) 0.25mol/L のアンモニア水を 100mL 調製するには、 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ で(エ)mL のアンモニアが必要である。
- (4) シュウ酸の結晶は $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ と表される。この結晶 6.3g 中には、シュウ酸 $(\text{COOH})_2$ が(オ)mol 含まれているので、これを水に溶かして 200mL にした水溶液は(カ)mol/L となる。

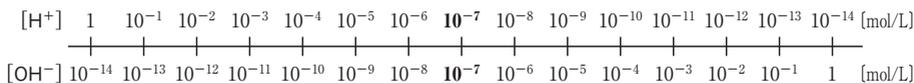
思考

135. 水素イオン濃度 ● 次の各水溶液の水素イオン濃度を求めよ。ただし、強酸、強塩基は完全に電離しているものとし、水のイオン積 K_W を $1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ とする。

- (1) 0.50 mol/L の塩酸 10 mL を水でうすめて 1000 mL にした水溶液
- (2) 0.20 mol/L の酢酸水溶液 (酢酸の電離度は 0.010)
- (3) 0.050 mol/L の水酸化バリウム水溶液
- (4) 0.10 mol/L のアンモニア水 (アンモニアの電離度は 0.020)

思考

136. 水素イオン濃度と pH ● 次の図を利用して、各文中の () に適当な数値、または語句を入れよ。



- (1) 水素イオン濃度 $[\text{H}^+]$ が $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ の水溶液の pH は (ア) で、その水溶液は (イ) 性である。
- (2) 水酸化物イオン濃度 $[\text{OH}^-]$ が $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ の水溶液の pH は (ウ) で、その水溶液は (エ) 性である。
- (3) pH が 6 の水溶液の $[\text{H}^+]$ は、pH が 2 の水溶液の $[\text{H}^+]$ の (オ) 倍である。
- (4) pH が 3 の塩酸を水で 100 倍にうすめると pH は (カ) になり、pH が 12 の水酸化ナトリウム水溶液を水で 100 倍にうすめると pH は (キ) になる。
- (5) pH が 8 の水酸化ナトリウム水溶液を水で 100 倍にうすめると、pH は約 (ク) になる。

思考

137. 水素イオン濃度と pH ● 次の①～⑤のうちから、正しいものを1つ選べ。

- ① 酸性の水溶液中には、水酸化物イオンは存在しない。
- ② 塩基性水溶液中では、 $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ である。
- ③ pH が 5 の水溶液の $[\text{H}^+]$ は、pH が 2 の水溶液の $[\text{H}^+]$ の 1000 倍である。
- ④ pH が 6 の水溶液を水で 1000 倍にうすめると、pH は 9 になる。
- ⑤ pH が 1 の強酸の水溶液と pH が 3 の強酸の水溶液を、同じ体積ずつ混合した水溶液の pH は 2 である。

思考

138. 水溶液の pH ● 次の各問いに答えよ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.30$ 、水のイオン積 K_W を $1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ とし、(3)、(4) は小数第 1 位まで求めよ。

- (1) 0.050 mol/L の酢酸水溶液の pH が 3.0 であった。この酢酸の電離度はいくらか。
- (2) 0 °C、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で 56 mL のアンモニアを水に溶かして 500 mL の水溶液をつくった。この水溶液の pH はいくらか。アンモニアの電離度を 0.020 とする。

化学

(3) 0.040 mol/L の硝酸水溶液の pH はいくらか。硝酸の電離度を 1 とする。

化学

(4) 0.010 mol/L の硫酸水溶液の pH はいくらか。硫酸は完全に電離するものとする。

0.10 mol/L 塩酸 10 mL と 0.30 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 10 mL の混合水溶液の pH を求めよ。ただし、酸、塩基の電離度を 1 とし、水のイオン積 K_W を 1.0×10^{-14} (mol/L)² とする。

■ 考え方

水溶液の混合によって、次の反応がおこる。

$\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
これをイオン反応式で表すと、次のようになる。

$\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
反応式から、反応する H^+ と OH^- の物質量は等しい。

したがって、 H^+ と OH^- の物質量を比較し、残るイオンの量からモル濃度を求める。

混合によって水溶液の体積が変わる点に注意する。

■ 解答

1 価の強酸の HCl から生じる H^+ と、1 価の強塩基の NaOH から生じる OH^- の物質量は、

$$\text{H}^+ : 0.10 \text{ mol/L} \times \frac{10}{1000} \text{ L} \times 1 = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{OH}^- : 0.30 \text{ mol/L} \times \frac{10}{1000} \text{ L} \times 1 = 3.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

したがって、反応後に OH^- が残る。反応後の混合水溶液のモル濃度は、水溶液の体積が⁸ (10+10) mL なので、

$$[\text{OH}^-] = \frac{3.0 \times 10^{-3} \text{ mol} - 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}}{(10+10)/1000 \text{ L}} = 1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

$K_W = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ なので、

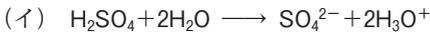
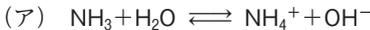
$$[\text{H}^+] = \frac{K_W}{[\text{OH}^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2}{1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}} = 1.0 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$$

したがって、pH=13

発展問題

■ 思考

139. 酸・塩基の定義 ■ 次の反応のうちから、下線を引いた物質またはイオンがブレンステッド・ローリーの酸であるものをすべて選び、(ア)~(オ)の記号で示せ。



■ 思考

140. 酸・塩基の水溶液 ■ 酸や塩基に関する次の記述の中から、正しいものを選べ。

- ① 水に溶かすとその水溶液が塩基性を示す化合物は、必ず水酸化物イオンをもつ。
- ② 1 mol/L の酸の水溶液 1 L と 1 mol/L の塩基の水溶液 1 L を完全に反応させたとき、混合水溶液の水素イオン濃度は、25℃ で必ず $1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ になる。
- ③ 弱酸の水溶液において、その弱酸の電離度は、濃度にかかわらず一定である。
- ④ pH4 の塩酸 100 mL と、pH6 の塩酸 100 mL を混合した水溶液の pH は 5 である。
- ⑤ 0.1 mol/L の酸の水溶液どうしを比べたとき、2 価の酸の水溶液よりも 1 価の酸の水溶液の方が強い酸性を示すことがある。(北里大 改)

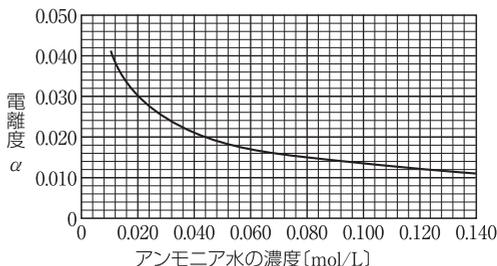
141. 酸・塩基の水溶液 ■ 次の(A)～(D)の各水溶液について、下の各問いに答えよ。

- (A) 0.10 mol/L アンモニア水 (B) 0.10 mol/L 塩酸
(C) 0.10 mol/L 酢酸水溶液 (D) 0.10 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液

- (1) 水酸化物イオン濃度の大小関係を正しく表したものを、①～⑥の選択肢から選べ。
(2) 水素イオン指数 pH の大小関係を正しく表したものを、①～⑥の選択肢から選べ。
① $A > D > B > C$ ② $B > C > A > D$ ③ $C > B > D > A$
④ $D > A > C > B$ ⑤ $A = D > B = C$ ⑥ $B = C > A = D$

(20 成蹊大 改)

142. 濃度と電離度 ■ 図は、一定温度におけるアンモニア水の濃度と電離度の関係を示したグラフである。次の各問いに答えよ。

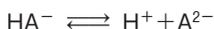
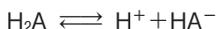


- (1) 0.080 mol/L のアンモニア水の水酸化物イオン濃度と同じ水酸化物イオン濃度をもつ水酸化ナトリウム水溶液の濃度は何 mol/L か。
(2) 0.080 mol/L のアンモニア水を水で2倍に希釈すると、水酸化物イオン濃度は何倍になるか。
(15 杏林大 改)

143. 混合水溶液の pH ■ 次の酸・塩基(いずれも電離度を1.0とする)の混合水溶液の pH の値を求めよ。ただし、混合の前後で、溶液の体積の総量に変化はないものとする。

- (1) 0.0030 mol/L の希塩酸 10 mL と 0.0010 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 10 mL の混合水溶液
(2) 0.40 mol/L の硝酸水溶液 10 mL と 0.10 mol/L の水酸化バリウム水溶液 10 mL の混合水溶液
(3) 0.040 mol/L の希硫酸 10 mL と 0.060 mol/L の水酸化カリウム水溶液 10 mL の混合水溶液
(15 大妻女子大)

144. 多段階電離 ■ 2価の酸 H_2A は水溶液中で次のように2段階に電離する。



モル濃度 c [mol/L] の硫酸水溶液において、硫酸の1段階目の電離は完全に進行し、2段階目は一部が電離した状態になっているとする。2段階目の電離度を α_2 として、この水溶液の水素イオン濃度 $[H^+]$ を表している式はどれか。ただし、水の電離によって生じた水素イオンの濃度は無視できるものとする。

- ① 0 ② c ③ $2c$ ④ $c(1+\alpha_2)$ ⑤ $c(1-\alpha_2)$ ⑥ $c\alpha_2$

(北里大 改)