

2014 年度 スペシャルプログラム(12/17) 酸・塩基 : 酸・塩基の定義を確認する。

No.1

学科

学年

学籍番号

氏名

1 酸と塩基の定義に関する以下の文章の正誤を答えよ。「誤」場合は、間違いを指摘せよ。

	文章	正誤	指摘
①	酸と塩基の定義はアレニウスとブレンステッド・ローリーの2種類である。	誤	ルイスの定義もある。
②	アレニウスの定義によれば、酸とは「H」を含むものである。	誤	水に溶けて、電離して、 H^+ を出すものである。
③	アレニウスの定義によれば、塩基とは OH を放出するものである。	誤	水に溶けて、電離して、 OH^- を出すものである。
④	アレニウスの定義によれば、アンモニア NH_3 は3価の酸である。	誤	電離式は次のようになるため、1 価の塩基である。 $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
⑤	アレニウスの定義によれば、酢酸 CH_3COOH は4価の酸である。	誤	電離式は次のようになるため、1 価の酸である。 $CH_3COOH \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$
⑥	ブレンステッド・ローリーの定義によれば、酸とは H を放出する(与える)ものである。	誤	H ではなく、 H^+ である。
⑦	ブレンステッド・ローリーの定義によれば、塩基とは OH^- を受け取るものである。	誤	OH^- ではなく、 H^+ である。
⑧	ブレンステッド・ローリーの定義によれば、酸とは水溶液中で、 H^+ を放出する(与える)ものである。	誤	水溶液中である必要はない。
⑨	ブレンステッド・ローリーの定義によれば、酸から H^+ がとれたものは、共役(きょうえき)の塩基である。	誤	「きょうやく」と読む。
⑩	ブレンステッド・ローリーの定義によれば、アンモニア NH_3 は酸である。	誤	$NH_3 + H^+ \rightleftharpoons NH_4^+$ となるので、塩基である。
⑪	ブレンステッド・ローリーの定義によれば、水は酸である。	誤	次の様に塩基になる場合もある。 $H_2O + H^+ \rightleftharpoons H_3O^+$
⑫	ブレンステッド・ローリーの定義によれば、酢酸イオン CH_3COO^- は酸である。	誤	酢酸 CH_3COOH の共役塩基である。 $CH_3COO^- + H^+ \rightleftharpoons CH_3COOH$
⑬	レモン汁は赤色リトマス紙を青色に変える。	誤	レモン汁は酸性(クエン酸を含む)なので、青色リトマス紙を赤色に変える。

2014 年度 スペシャルプログラム(12/17) 酸・塩基 : 代表的な酸と塩基を覚える。

No.2

学科

学年

学籍番号

氏名

2 次の 9 種類の酸と塩基に関して、下の表の該当する部分に化学式(分子式、組成式、示性式)を記入せよ。

塩酸 硝酸 リン酸 水酸化ナトリウム 硫化水素 硫酸 酢酸 水酸化カルシウム アンモニア

	強酸	弱酸	強塩基	弱塩基
1 価	HCl HNO ₃	CH ₃ COOH	NaOH	NH ₃
2 価	H ₂ SO ₄	H ₂ S	Ca(OH) ₂	
3 価		H ₃ PO ₄		

3 次の 9 種類の酸と塩基の電離式をを記入せよ。

① 塩酸	$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$	② 硫酸	$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
③ 硝酸	$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	④ 酢酸	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
⑤ リン酸	$\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons 3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$	⑥ 硫化水素	$\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$
⑦ アンモニア	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	⑧ 水酸化ナトリウム	$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
⑨ 水酸化カルシウム	$\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$	⑩ 水酸化カリウム	$\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$
⑪ 炭酸	$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	⑫ シアン化水素	$\text{HCN} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CN}^-$

4 次の多価の酸の電離を、バラバラに記せ。

① 硫酸	$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HSO}_4^-$ $\text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
② リン酸	$\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$ $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$ $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
③ 硫化水素	$\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$ $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$
④ 炭酸	$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

2014 年度 スペシャルプログラム(12/17) 酸・塩基 : 中和反応式を作れるようになる。

No.3

学科

学年

学籍番号

氏名

5 次の酸と塩基が完全に中和するときの化学反応式と生じる塩の名称を記せ。

	反応式	塩の名称
① 塩酸と水酸化ナトリウム	$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$	塩化ナトリウム
② 硫酸と水酸化ナトリウム	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$	硫酸ナトリウム
③ リン酸と水酸化ナトリウム	$\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} \rightarrow 3\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_3\text{PO}_4$	リン酸ナトリウム
④ 酢酸と水酸化ナトリウム	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COONa}$	酢酸ナトリウム
⑤ 硝酸と水酸化ナトリウム	$\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaNO}_3$	硝酸ナトリウム
⑥ 塩酸と水酸化カルシウム	$2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$	塩化カルシウム
⑦ 硫酸と水酸化カルシウム	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4$	硫酸カルシウム
⑧ リン酸と水酸化カルシウム	$2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 6\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	リン酸カルシウム
⑨ 塩酸とアンモニア	$\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$	塩化アンモニウム
⑩ 硫酸とアンモニア	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	硫酸アンモニウム
⑪ リン酸とアンモニア	$\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	リン酸アンモニウム

6 次の塩を生じる中和反応を記せ。

例) 塩化ナトリウム	① 炭酸ナトリウム Na_2CO_3
$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$	$\text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
② 塩化カリウム KCl	③ 酢酸カルシウム $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$
$\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
④ 塩化バリウム BaCl_2	⑤ 酢酸アンモニウム $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
$2\text{HCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaCl}_2$	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COONH}_4$
⑥ シアン化カリウム KCN	⑦ 硝酸カルシウム $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
$\text{HCN} + \text{KOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{KCN}$	$2\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
⑧ 硫化ナトリウム Na_2S	⑨ 硝酸アンモニウム NH_4NO_3
$\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{S}$	$\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3$

2014 年度 スペシャルプログラム(12/17) 酸・塩基 : ブレンステッド-ローリーの酸・塩基を分かる。

No.4

学科

学年

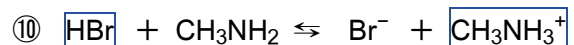
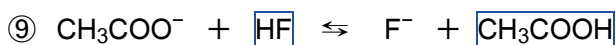
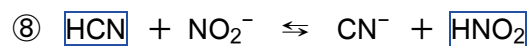
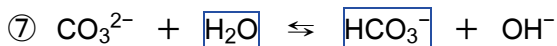
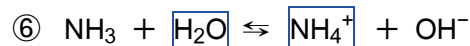
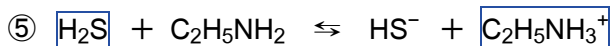
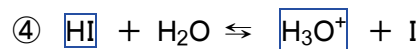
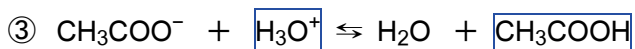
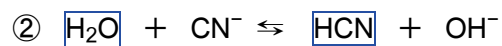
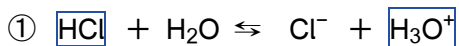
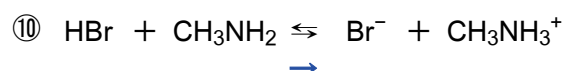
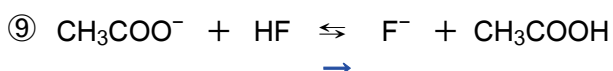
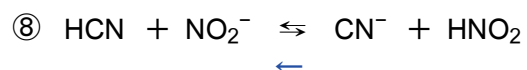
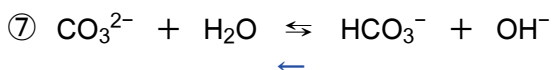
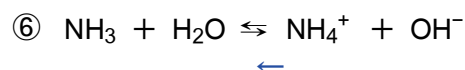
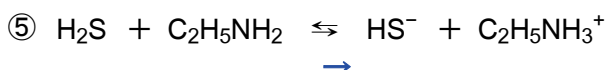
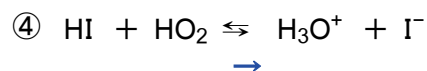
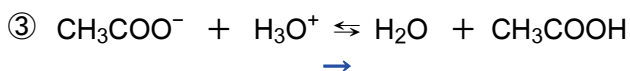
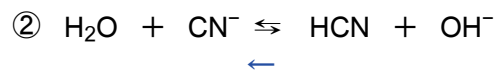
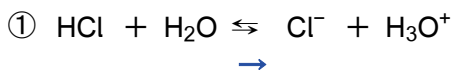
学籍番号

氏名

7 次のブレンステッド-ローリーの酸の共役塩基の表を埋めよ。

	強酸	共役塩基	関係式		弱酸	共役塩基	
例	HCl	Cl ⁻	HCl → H ⁺ + Cl ⁻	例	H ₃ O ⁺	H ₂ O	H ₃ O ⁺ ⇌ H ⁺ + H ₂ O
①	H ₂ SO ₄	HSO ₄ ⁻	H ₂ SO ₄ → H ⁺ + HSO ₄ ⁻	②	HSO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HSO ₄ ⁻ ⇌ H ⁺ + SO ₄ ²⁻
③	HNO ₃	NO ₃ ⁻	HNO ₃ → H ⁺ + NO ₃ ⁻	④	H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻	H ₃ PO ₄ ⇌ H ⁺ + H ₂ PO ₄ ⁻
⑤	HClO ₄	ClO ₄ ⁻	HClO ₄ → H ⁺ + ClO ₄ ⁻	⑥	HPO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	HPO ₄ ²⁻ ⇌ H ⁺ + PO ₄ ³⁻
⑦	HI	I ⁻	HI → H ⁺ + I ⁻	⑧	NH ₄ ⁺	NH ₃	NH ₄ ⁺ ⇌ H ⁺ + NH ₃
⑨	HBr	Br ⁻	HBr → H ⁺ + Br ⁻	⑩	H ₂ O	OH ⁻	H ₂ O ⇌ H ⁺ + OH ⁻

8 次の反応の中でブレンステッド-ローリーの酸として働いているものを□で囲め。

9 次の酸塩基反応は左右どちらに偏っているか。⇌ の下に、→ か ← を書き込め。講義資料 p.56 表 9-3 を参考にせよ。また、下の pK_a の値も使用せよ。また、HI と HBr は 6 にあるように強酸である。HNO₂ : 3.38、 HCN : 9.21、 C₂H₅NH₃⁺ : 10.7、

2014 年度 スペシャルプログラム(12/17) 酸・塩基 : pH 計算を習得する。(その1)

No.5

学科	学年	学籍番号	氏名
----	----	------	----

10 次の計算をせよ。途中計算は計算用紙にせよ。ただし、底の 10 を省略している ($\log_{10}X$ を $\log X$ と書いている)。

- | | | |
|--|--|---|
| ① $\log 0.1 = -1.0$ | ② $\log 0.10 = -1.00$ | ③ $\log 0.010 = -2.00$ |
| ④ $\log(1.0 \times 10^{-5}) = -5.00$ | ⑤ $\log 0.234 = -0.6308$ | ⑥ $\log(5.6 \times 10^{-5}) = -4.25$ |
| ⑦ $\frac{1.00 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-5}} = 1.0 \times 10^{-9}$ | ⑧ $\frac{1.0 \times 10^{-14}}{3.8 \times 10^{-2}} = 1.5 \times 10^{-13}$ | ⑨ $\frac{1.00 \times 10^{-14}}{8.76 \times 10^{-4}} = 1.14 \times 10^{-11}$ |

11 次の水溶液の水素イオン濃度 $[H^+]$ 、水酸化物イオン濃度 $[OH^-]$ 、pH、液性(酸性、中性、塩基性)を答えよ。

① 0.10 mol/L の塩酸。ただし、この水溶液は 25°C であり、電離度は 1 である。

塩酸は $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ の 1 価の強酸(電離度 1)であるため、 $[H^+] = 0.10 \text{ mol/L} \times 1 \times 1 = 0.10 \text{ mol/L}$
 水のイオン積 $K_w = [H^+] \cdot [OH^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2$ より、

$$[OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2}{0.10 \text{ mol/L}} = \frac{1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2}{1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}} = 1.0 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(0.10) = -\log(1.0 \times 10^{-1}) = 1.00$$

(答) $[H^+]$: 0.10 mol/L $[OH^-]$: 1.0×10^{-13} mol/L pH : 1.00 液性 : 酸性

② 0.0010 mol/L の塩酸。ただし、この水溶液は 25°C であり、電離度は 1 である。

①と同様に、 $[H^+] = 0.0010 \text{ mol/L} \times 1 \times 1 = 0.0010 \text{ mol/L} = 1.0 \times 10^{-3}$

$$[OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2}{1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}} = 1.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(1.0 \times 10^{-3}) = 3.00$$

(答) $[H^+]$: 1.0×10^{-3} mol/L $[OH^-]$: 1.0×10^{-11} mol/L pH : 3.00 液性 : 酸性

③ 0.010 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液。ただし、この水溶液は 25°C であり、電離度は 1 である。

水酸化ナトリウムは $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ となる 1 価の強塩基(電離度 1)であるため、

$$[OH^-] = 0.010 \text{ mol/L} \times 1 \times 1 = 0.010 \text{ mol/L}$$

水のイオン積 $K_w = [H^+] \cdot [OH^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2$ より、

$$[H^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2}{0.010 \text{ mol/L}} = \frac{1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2}{1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}} = 1.0 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(1.0 \times 10^{-12}) = 12.00$$

(答) $[H^+]$: 1.0×10^{-12} mol/L $[OH^-]$: 1.0×10^{-2} mol/L pH : 12.00 液性 : 塩基性

④ 1.0×10^{-5} mol/L の水酸化ナトリウム水溶液。ただし、この水溶液は 25°C であり、電離度は 1 である。

③と同様に、 $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \times 1 \times 1 = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$

$$[H^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2}{1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}} = 1.0 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(1.0 \times 10^{-9}) = 9.00$$

(答) $[H^+]$: 1.0×10^{-9} mol/L $[OH^-]$: 1.0×10^{-5} mol/L pH : 9.00 液性 : 塩基性

2014 年度 スペシャルプログラム(12/17) 酸・塩基 : pH 計算を習得する。(その2)

No.6

学科

学年

学籍番号

氏名

12 次の水溶液の pH を計算し、その水溶液の液性(酸性、中性、塩基性)を答えよ。

① 0.10 mol/L の硫酸水溶液。ただし、この水溶液は 25°C であり、電離度は 1 である。

硫酸は $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ であり、2 価の強酸(電離度 1)であるため、

$$[\text{H}^+] = 0.10 \text{ mol/L} \times 2 \times 1 = 0.20 \text{ mol/L}$$

$$\text{よって、pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(0.20) = 0.69897$$

(答) pH : 0.699

液性 : 酸性

② 0.0010 mol/L の水酸化カルシウム水溶液。ただし、この水溶液は 25°C であり、電離度は 1 である。

水酸化カルシウムは $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ であり、2 価の強酸(電離度 1)であるため、

$$[\text{OH}^-] = 0.0010 \text{ mol/L} \times 2 \times 1 = 0.0020 \text{ mol/L} = 2.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\text{よって、pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(2.0 \times 10^{-3}) = 2.6989$$

$$\text{pH} = 14.00 - \text{pOH} = 14.00 - 2.6989 = 11.3011$$

または、

$$[\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2}{2.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}} = 0.50 \times 10^{-11} \text{ mol/L} = 5.0 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$$

より、 $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(5.0 \times 10^{-12}) = 11.3010$

(答) pH : 11.30

液性 : 塩基性

③ 0.10 mol/L の酢酸水溶液。ただし、この水溶液は 25°C であり、電離度は 0.0164 である。

酢酸は $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ であり、1 価の弱酸(電離度 0.0164)であるため、

$$[\text{H}^+] = 0.10 \text{ mol/L} \times 1 \times 0.0164 = 1.64 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\text{よって、pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(1.64 \times 10^{-3}) = 2.7851$$

(答) pH : 2.79

液性 : 酸性

④ 3.9×10^{-2} mol/L の硝酸水溶液。ただし、この水溶液は 25°C であり、電離度は 1 である。

硝酸は $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ の 1 価の強酸(電離度 1)であるため、

$$[\text{H}^+] = 3.9 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times 1 \times 1 = 3.9 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{よって、pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(3.9 \times 10^{-2}) = 1.4089$$

(答) pH : 1.41

液性 : 酸性

⑤ 0.080 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液。ただし、この水溶液の電離度は 1 である。

水酸化ナトリウムは $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ であり、1 価の強酸(電離度 1)であるため、

$$[\text{OH}^-] = 0.080 \text{ mol/L} \times 1 \times 1 = 8.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{よって、pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(8.0 \times 10^{-2}) = 1.0969$$

$$\text{pH} = 14.00 - \text{pOH} = 14.00 - 1.0969 = 12.9030$$

または、

$$[\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2}{8.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}} = 0.125 \times 10^{-12} \text{ mol/L} = 1.25 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$$

より、 $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(1.25 \times 10^{-13}) = 12.9030$

(答) pH : 12.90

液性 : 塩基性

⑥ ⑤の水溶液を 10 倍に希釈した水溶液。ただし、この水溶液の電離度は 1 である。

$$[\text{OH}^-] = 8.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times 0.1 = 8.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \text{ より、}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(8.0 \times 10^{-3}) = 2.0969$$

$$\text{pH} = 14.00 - \text{pOH} = 14.00 - 2.0969 = 11.9030$$

(答) pH : 11.90

液性 : 塩基性

2014 年度 スペシャルプログラム(12/17) 酸・塩基 : 中和反応の当量計算を習得する。

No.7

学科

学年

学籍番号

氏名

13 次の問いに答えよ。

- ① 0.100 mol/L の塩酸 10.0 mL をちょうど中和するのに必要な 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液の体積を求めよ。

酸の価数を a 、モル濃度を C_a 、体積を V_a 、塩基の価数を b 、モル濃度を C_b 、体積を V_b とすると、中和の当量関係は $a \times C_a \times V_a = b \times C_b \times V_b$ となる。よって、

$$1 \times 0.100 \text{ mol/L} \times 10.0 \text{ mL} = 1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times V_b$$

$$V_b = \frac{1 \times 0.100 \text{ mol/L} \times 10.0 \text{ mL}}{1 \times 0.100 \text{ mol/L}} = 10.0 \text{ mL}$$

(答) 10.0 mL

- ② 0.100 mol/L の硫酸 10.0 mL をちょうど中和するのに必要な 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液の体積を求めよ。

①より、 $2 \times 0.100 \text{ mol/L} \times 10.0 \text{ mL} = 1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times V_b$

$$V_b = \frac{2 \times 0.100 \text{ mol/L} \times 10.0 \text{ mL}}{1 \times 0.100 \text{ mol/L}} = 20.0 \text{ mL}$$

(答) 20.0 mL

- ③ 濃度不明の酢酸水溶液 10.0 mL をちょうど中和するのに、0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 12.5 mL 要した。この酢酸水溶液の濃度を求めよ。

①より、 $1 \times C_a \times 10.0 \text{ mL} = 1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times V_b$

$$C_a = \frac{1 \times 0.100 \text{ mol/L} \times 12.5 \text{ mL}}{1 \times 10.0 \text{ mL}} = 1.25 \text{ mol/L}$$

(答) 12.5 mol/L

- ④ 0.0150 mol/L のリン酸 25.0 mL をちょうど中和するのに必要な 0.0100 mol/L の水酸化カルシウム水溶液の体積を求めよ。

①より、 $3 \times 0.0150 \text{ mol/L} \times 25.0 \text{ mL} = 2 \times 0.010 \text{ mol/L} \times V_b$

$$V_b = \frac{3 \times 0.0150 \text{ mol/L} \times 25.0 \text{ mL}}{2 \times 0.0100 \text{ mol/L}} = 56.25 \text{ mL}$$

(答) 56.3 mL

- ⑤ 濃度が 0.050 mol/L のある酸の水溶液 10.0 mL をちょうど中和するのに、0.025 mol/L の水酸化カリウム水溶液を 40.0 mL 要した。この酸の水溶液は、酢酸、塩酸、硫酸、リン酸の内、どれであるか。

①より、 $a \times 0.050 \text{ mol/L} \times 10.0 \text{ mL} = 1 \times 0.025 \text{ mol/L} \times 40.0 \text{ mL}$

$$a = \frac{1 \times 0.025 \text{ mol/L} \times 40.0 \text{ mL}}{0.050 \text{ mol/L} \times 10.0 \text{ mL}} = 2$$

つまり、2 価の酸である。

(答) 硫酸

