

## 酸と塩基 1

- 1 0.02mol/l 塩酸10mlを中和するのに必要な0.01mol/l アンモニア水は 1  
20ml 5ml  $0.02 \times 10 = 0.01 \times 20$
- 2 0.1 mol/l CH<sub>3</sub>COOH aq 10ml と 0.1mol/l NaOH aq 10ml とを混合して 2  
できる溶液と同じ溶液は  
0.1mol/l CH<sub>3</sub>COONa aq 0.05mol/l CH<sub>3</sub>COONa aq 体積が 20ml になっていますよ。
- 3 0.1 mol/l アンモニア水 (電離度0.01) 100 ml を中和するのに必要な 3  
0.1 mol/l 塩酸は  
1 ml 100 ml 中和のとき、電離度は関係ない。
- 4 0.1 mol/l アンモニア水の中で、少ない方は 4  
H<sup>+</sup> NH<sub>4</sub><sup>+</sup>  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  だから  $\text{NH}_4^+ = \text{OH}^-$   
塩基性だから  $\text{OH}^- > \text{H}^+$   $\text{NH}_4^+ > \text{H}^+$
- 5 0.1 mol/l アンモニア水の中で、多い方は 5  
H<sup>+</sup> NH<sub>4</sub><sup>+</sup>  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  だから  $\text{NH}_4^+ = \text{OH}^-$   
塩基性だから  $\text{OH}^- > \text{H}^+$   $\text{NH}_4^+ > \text{H}^+$
- 6 0.1 mol/l アンモニア水の中で、多い方は 6  
H<sup>+</sup> OH<sup>-</sup> 塩基性だから  $\text{OH}^- > \text{H}^+$
- 7 0.1 mol/l アンモニア水の中で、多い方は 7  
NH<sub>3</sub> NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 電離度が小さいから  $\text{NH}_3 > \text{NH}_4^+$
- 8 0.1 mol/l 塩酸 10 ml と 0.1 mol/l 酢酸 10 ml。中和するのに必要な 8  
NaOH aq の量は  
等しい 塩酸の方が多い 中和のとき、電離度は関係ない。

## 酸と塩基 2

9 0.1 mol/l 酢酸 ( 電離度 0.01 ) 100 mlを中和するのに必要な  
0.1mol/l NaOH aq は

1 ml          100 ml

9

中和のとき, 電離度は関係ない。

10 0.1 mol/l CH<sub>3</sub>COOH aq の中で, 少ない方は

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>          OH<sup>-</sup>

10

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> = H<sup>+</sup> > OH<sup>-</sup>

11 0.1 mol/l CH<sub>3</sub>COOH aq の中で, 多い方は

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>          CH<sub>3</sub>COOH

11

電離度が小さいから CH<sub>3</sub>COOH > CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>

12 0.1 mol/l CH<sub>3</sub>COOH aq の中で, 多い方は

H<sup>+</sup>          OH<sup>-</sup>

12

酸性だから H<sup>+</sup> > OH<sup>-</sup>

13 0.1 mol/l CH<sub>3</sub>COOH aq の中で, 多い方は

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>          OH<sup>-</sup>

13

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> = H<sup>+</sup> > OH<sup>-</sup>

14 CH<sub>3</sub>COONa aq に塩酸を加えると, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> の濃度は

増加する          減少する

14

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + H<sup>+</sup>          CH<sub>3</sub>COOH

15 CH<sub>3</sub>COONa aq に塩酸を加えると, CH<sub>3</sub>COOH の濃度は

増加する          減少する

15

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + H<sup>+</sup>          CH<sub>3</sub>COOH

16 CH<sub>3</sub>COONa aq は

弱酸性          弱塩基性

16

加水分解 CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O          CH<sub>3</sub>COOH + OH<sup>-</sup>

## 酸と塩基 3

- 17  $\text{CH}_3\text{COONa}$  aq 中で,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  と  $\text{Na}^+$ , 多いのは  
Na<sup>+</sup>       $\text{CH}_3\text{COO}^-$       17  
加水分解  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
- 18  $\text{CH}_3\text{COONa}$  aq 中に,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  は  
存在しない      存在する      18  
加水分解  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
- 19  $\text{NaHCO}_3$  は酸性塩であり, 水溶液は  
酸性      塩基性      19  
「酸性塩」だから「酸性」ということではない
- 20  $\text{CO}_2$  がよく溶けるのは  
酸性の水溶液      塩基性の水溶液      20  
酸性酸化物だから  $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$  の反応が進む
- 21  $\text{H}_2\text{SO}_4$  と  $\text{NaOH}$  が中和したときの物質量の比は  
2 : 1      1 : 2      21  
( $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH}$ ) だから 1 : 2
- 22  $\text{HCl}$  と  $\text{Ba(OH)}_2$  が中和したときの物質量の比は  
2 : 1      1 : 2      22  
( $2\text{HCl} + \text{Ba(OH)}_2$ ) だから 2 : 1
- 23  $\text{K}_2\text{SO}_4$  水溶液は  
酸性      中性      23  
強酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) と強塩基 ( $\text{KOH}$ ) の正塩は中性
- 24  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  aq を  $\text{HCl}$  aq で中和滴定していくと, 最初の中和点は  
弱塩基性      弱酸性      24  
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$

## 酸と塩基 4

- 25  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  水溶液は  
塩基性                  中性  
25  
弱酸 ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ) と強塩基 ( $\text{NaOH}$ ) の正塩は塩基性
- 26  $\text{NaHCO}_3 \text{ aq} + \text{CH}_3\text{COOH aq}$   
変化しない                   $\text{CO}_2$  が発生  
26  
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$           酢酸は炭酸より強い酸です
- 27  $\text{NaHCO}_3 \text{ aq}$  にサリチル酸を加えた場合  
変化しない                   $\text{CO}_2$  が発生  
27  
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$           サリチル酸は炭酸より強い酸です
- 28  $\text{NaHCO}_3 \text{ aq}$  にフェノールを加えた場合  
変化しない                   $\text{CO}_2$  が発生  
28  
フェノールは炭酸より弱い酸です。
- 29  $\text{NaHCO}_3 \text{ aq}$  に安息香酸を加えた場合  
変化しない                   $\text{CO}_2$  が発生  
29  
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$           安息香酸は炭酸より強い酸です
- 30  $\text{NaHCO}_3$  水溶液は  
塩基性                  中性  
30  
加水分解  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$
- 31  $\text{NaHSO}_4 \text{ aq}$  は  
酸性                  中性  
31  
 $\text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- 32  $\text{NaOH aq}$  を空気中に放置すると, pH が  
大きくなる                  小さくなる  
32  
酸性酸化物  $\text{CO}_2$  を吸収する ( $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCO}_3^-$ ) から  $\text{OH}^-$  が減る

## 酸と塩基 5

33 NaOH が空気に触れると生成するのは



33



34 NH<sub>4</sub>Cl aq に塩酸を加えると、NH<sub>3</sub> の濃度は

増加する      減少する

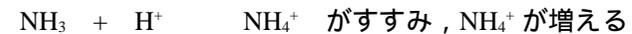
34



35 NH<sub>4</sub>Cl aq に塩酸を加えると、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> の濃度は

増加する      減少する

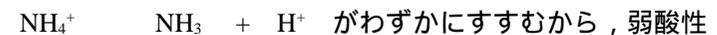
35



36 NH<sub>4</sub>Cl aq は

弱酸性      弱塩基性

36



37 NH<sub>4</sub>Cl aq 中に、NH<sub>3</sub> は

存在しない      存在する

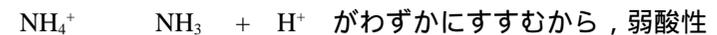
37



38 NH<sub>4</sub>Cl水溶液は

酸性      中性

38



39 pH 12 の NaOH aq を 100倍にうすめたときの pH は

10      14

39

水溶液を薄めると、pH 7 の中性に近づく

40 pH 12 の水溶液の [H<sup>+</sup>] は

10<sup>-2</sup> mol/l      10<sup>-12</sup> mol/l

40

[H<sup>+</sup>] = 10<sup>-a</sup> と pH = a は同じこと

## 酸と塩基 6

- 41 pH 12 の水溶液の  $[\text{OH}^-]$  は 41  
 $10^{-2} \text{ mol/l}$        $10^{-12} \text{ mol/l}$        $[\text{H}^+] = 10^{-12}$  ,  $[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$
- 42 pH が 4 の塩酸を 100000 倍に薄めると pH はおよそ 42  
9      7      酸はいくら薄めても酸，塩基性にはならない
- 43 pH が 4 の塩酸を 10 倍に薄めると pH はおよそ 43  
5      3      水溶液を薄めると，pH 7 の中性に近づく
- 44 pH が大きいのは 44  
 $0.01 \text{ mol/l}$  硫酸       $0.01 \text{ mol/l}$  塩酸      どちらも強酸であるが，硫酸は 2 価
- 45 pH が大きいのは 45  
 $0.01 \text{ mol/l}$  アンモニア水      アンモニアは弱塩基  
 $0.01 \text{ mol/l}$  水酸化カルシウム水溶液      水酸化カルシウムは強塩基
- 46 ある量のアンモニアを硫酸に吸収させ，残った硫酸を  $\text{NaOH aq}$  で 46  
滴定するとき適切な指示薬は      硫酸アンモニウム水溶液は酸性だから，中和点も酸性  
メチルオレンジ      フェノールフタレイン
- 47 サリチル酸ナトリウム水溶液からサリチル酸を遊離させるには 47  
塩酸を加える       $\text{CO}_2$  を通じる      サリチル酸より強い塩酸を加える
- 48 ナトリウムフェノキシド水溶液からフェノールを遊離させるには 48  
 $\text{CO}_2$  を通じる      加熱する      フェノールより強い酸の炭酸 ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ) を加える

## 酸と塩基 7

- 49 ナトリウムフェノキシド水溶液に  $\text{CO}_2$  を通じた場合 49  
変化しない フェノールが生成する  
フェノールより強い炭酸 ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ) を加えると、フェノールが遊離する
- 50 ホールピペットに液をとるとき、標線に合わせるの 50  
円弧状になった水面の下 円弧状になった水面の上  
化学の常識
- 51 ホールピペットに残った液を出すには 51  
口で吹いて出す 気体の熱膨張を利用して出す  
唾液が混じったり、二酸化炭素が入ったりしては困ります。
- 52 安息香酸とフェノールのエーテル溶液に炭酸水素ナトリウム水溶液 52  
を加えて振ると、水層にうつるのは  
安息香酸 フェノール  
炭酸より強い安息香酸は電離し、炭酸 ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ) を追い出す。電離してできたイオンは水層にうつる
- 53 塩基性が強いのは 53  
 $\text{NaHCO}_3$   $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{酸} \rightarrow \text{NaHCO}_3$  ということは、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ の方が強い塩基
- 54 塩酸とアンモニア水の中和適定のときに使う指示薬は 54  
メチルオレンジ フェノールフタレイン  
中和点が酸性だから、メチルオレンジ
- 55 塩酸に溶けるのは 55  
安息香酸 アニリン  
塩基のアニリン
- 56 起こる反応は 56  
$$\begin{array}{l} \text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \\ \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \end{array}$$
  
では、食塩水は塩酸になってしまう

## 酸と塩基 8

- 57 強酸といえば，塩酸，硫酸に  
硝酸 シュウ酸 57  
いろいろな金属をよく溶かすのは硝酸です
- 58 酸として強いのは  
炭酸 安息香酸 58  
安息香酸を含めてカルボン酸は，酢酸ぐらいの酸だと思えばよい
- 59 酸として強いのは  
炭酸 フェノール 59  
ナトリウムフェノキシドからフェノールを遊離させるのに炭酸を使います
- 60 酸として強いのは  
炭酸 サリチル酸 60  
サリチル酸を含めてカルボン酸は，酢酸ぐらいの酸だと思えばよい
- 61 酸性が強いのは  
炭酸 酢酸 61  
絶対覚えておこう。カルボン酸についてかんがえるとき，必ず役に立つ
- 62 弱酸の電離度は，濃度が小さくなると  
大きくなる。 小さくなる。 62  
 $HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$  の平衡は， $H_2O$ が増えれば右に移動する
- 63 純水でぬれたコニカルピーカーを中和滴定に使うときは  
そのままよい 共洗いする 63  
肝心なのは，酸(塩基)の絶対量だから，そのまま使用してさしつかえない。
- 64 純水でぬれたビュレットを中和滴定に使うときは  
そのままよい 共洗いする 64  
濃度が小さくなってしまいうから，共洗いが必要。

## 酸と塩基 9

- 65 純水でぬれたホールピペットを中和滴定に使うときは 65  
そのままでもよい 共洗いする  
濃度が小さくなってしまふから、共洗いが必要。
- 66 酢酸と水酸化ナトリウムの中和適定のときに使う指示薬は 66  
メチルオレンジ フェノールフタレイン  
中和点が弱塩基性だから、フェノールフタレインが適当である。
- 67 水溶液が酸性なのは 67  
 $\text{CuSO}_4$   $\text{NaHCO}_3$   
弱塩基  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  + 強酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  の正塩の水溶液は酸性
- 68 水溶液が酸性なのは 68  
 $\text{FeCl}_3$   $\text{KNO}_3$   
弱塩基  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  + 強酸  $\text{HCl}$  の正塩の水溶液は酸性
- 69 炭酸水素ナトリウムに加えると二酸化炭素が発生するのは 69  
安息香酸 フェノール  
炭酸より強い酸の安息香酸が炭酸を遊離する
- 70 中和滴定の途中、コニカルビーカー内の液を純水で薄めることは 70  
差し支えない してはいけない  
肝心なのは、酸(塩基)の絶対量だから、薄めてもさしつかえない。
- 71 中和適定のとき、純水でぬれたまま使ってもいいのは 71  
ホールピペット コニカルビーカー  
コニカルビーカーの場合、肝心なのは酸(塩基)の絶対量だから、薄めてもさしつかえない。
- 72 同じ温度の酸性水溶液と純水とでは、水のイオン積は 72  
酸性水溶液の方が大きい 等しい  
おなじだから、pH の計算とかができるのです

## 酸と塩基 10

- 73 同濃度同体積の  $\text{NH}_3 \text{ aq}$  と  $\text{NaOH aq}$  を，それぞれ塩酸で中和するとき必要な塩酸の量は  
 同じ  $\text{NH}_3 \text{ aq}$  の方が少ない 73  
 中和のとき，電離度は関係ない。
- 74 酢酸水溶液を希釈すると，電離度が大きくなる。そのとき pH は  
 変わらない 大きくなる 74  
 仮に 10 倍に希釈しても，電離度は 10 倍までは大きくなりませんので酸性は弱くなり，pH は大きくなる。
- 75 pH が小さいのは 75  
 $0.02\text{mol/l HCl aq} + 0.02\text{mol/l AgNO}_3 \text{ aq}$  (等量混合)  $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{AgCl}$  ( $\text{HNO}_3$  は，強酸)  
 $0.02\text{mol/l HCl aq} + 0.02\text{mol/l CH}_3\text{COONa aq}$  (等量混合)  $\text{HCl} + \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$  ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  は，弱酸)
- 76 pH が大きいのは 76  
 $0.02\text{mol/l NaCl aq} + 0.02\text{mol/l CH}_3\text{COONa aq}$  (等量混合) =  $0.01\text{mol/l CH}_3\text{COONa aq}$   
 $0.02\text{mol/l NaOH aq} + 0.02\text{mol/l CH}_3\text{COONa aq}$  (等量混合) =  $0.01\text{mol/l NaOH aq}$
- 77 pH が大きいのは 77  
 $0.02\text{mol/l NaOH aq} + 0.02\text{mol/l CH}_3\text{COONa aq}$  (等量混合) =  $0.01\text{mol/l NaOH aq}$   
 $0.02\text{mol/l Na}_2\text{SO}_4 \text{ aq} + 0.02\text{mol/l Ba(OH)}_2 \text{ aq}$  (等量混合) =  $0.02\text{mol/l NaOH aq}$   
 ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{BaSO}_4$ )