

# 【FdData 中間期末：中学理科3年化学】

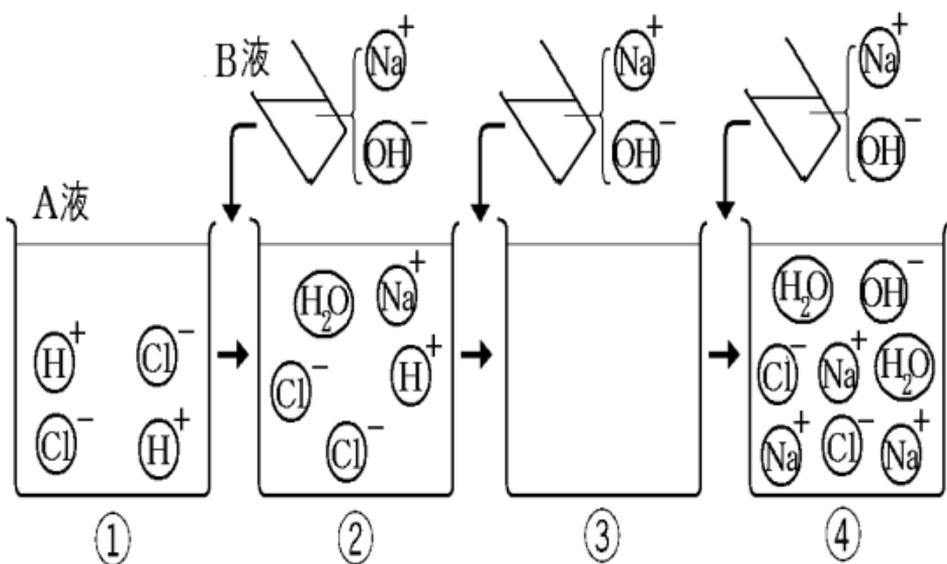
## [イオン数の変化]

### ◆パソコン・タブレット版へ移動

## [塩酸+水酸化ナトリウム]

### [問題](2学期中間)

次の図はA液(うすい塩酸)に、B液(うすい水酸化ナトリウム水溶液)を加えていくときの様子を示している。後の各問いに答えよ。



- (1) 図の③の水溶液にあてはまるイオンのモデルを解答欄に書け。
- (2) ①～④の水溶液はそれぞれ何性か。

### [解説]

①液： $\text{H}^+$ が2個あるので酸性である。

①→②：①にB液を1単位(模式図では1分子)加える：

B液中の $\text{OH}^-$ と①中の $\text{H}^+$ が結びついて $\text{H}_2\text{O}$ になる。B液中の $\text{Na}^+$ は①中に入る。したがって、②は $\text{H}_2\text{O}$ が1個、 $\text{H}^+$ は1個減少するので $2-1=1$ (個)、 $\text{Na}^+$ は1個増えて、 $0+1=1$ (個)、 $\text{Cl}^-$ は2個のままである。②の液中には $\text{H}^+$ が1個あるので酸性である。

②→③：②にB液をさらに1単位(模式図では1分子)加える：

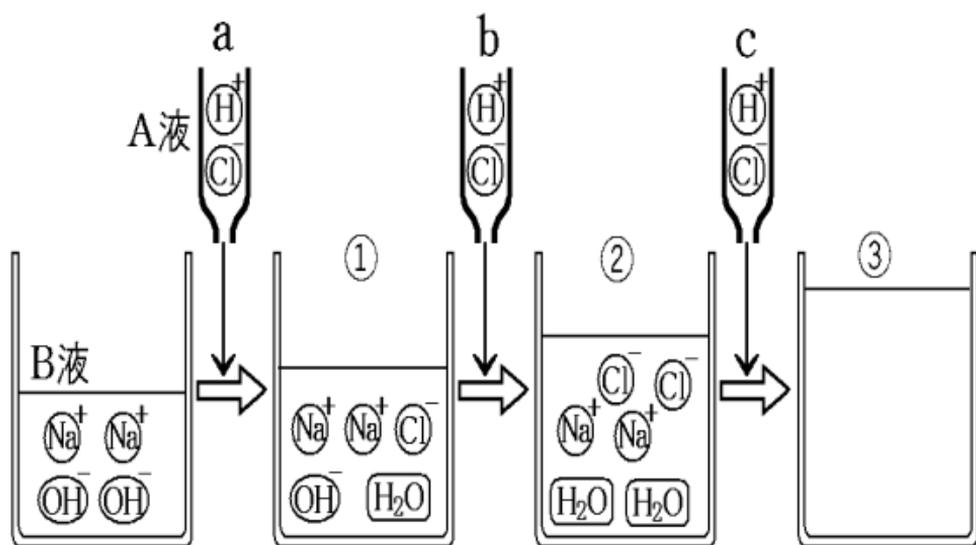
B液中の $\text{OH}^-$ と②中の $\text{H}^+$ が結びついて $\text{H}_2\text{O}$ になる。B液中の $\text{Na}^+$ は②中に入る。したがって、③は $\text{H}_2\text{O}$ が $1+1=2$ 個、 $\text{H}^+$ は1個減少するので $1-1=0$ (個)、 $\text{Na}^+$ は1個増えて、 $1+1=2$ (個)、 $\text{Cl}^-$ は2個である。③の液中には $\text{H}^+$ も $\text{OH}^-$ もないので中性である。

④： $\text{OH}^-$ が1個あるのでアルカリ性である。

※出題頻度：「～は何性か(BTB 等の色) ○」「にイオンを記入○」

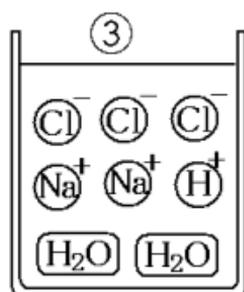
[問題](2 学期中間)

次の図は、A 液を B 液に加えていったときの変化を表したものである。各問いに答えよ。



- (1) 図の③の水溶液にあてはまるイオンのモデルを解答欄に書け。
- (2) ①～③の水溶液に BTB 溶液を加えると、それぞれ何色に変化するか。
- (3) 中和が起こっているのは a～c のどれを加えたときか。すべて選べ。

[解答](1)



(2)① 青色 ② 緑色 ③ 黄色 (3) a, b

[解説]

・最初，B 液中には  $\text{OH}^-$  (水酸化物イオン) が存在するので，アルカリ性である。

・a のように A 液を加えると，A 液中の  $\text{H}^+$  (水素イオン) が B 液中の  $\text{OH}^-$  と結びついて中和 ( $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ) が起こり，水溶液は①のようになる。このとき， $\text{OH}^-$  がまだ残っているので，水溶液はアルカリ性で，BTB 溶液を加えると青色になる。

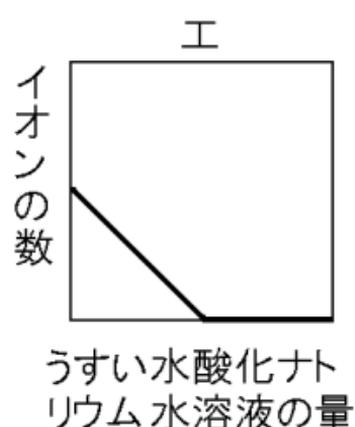
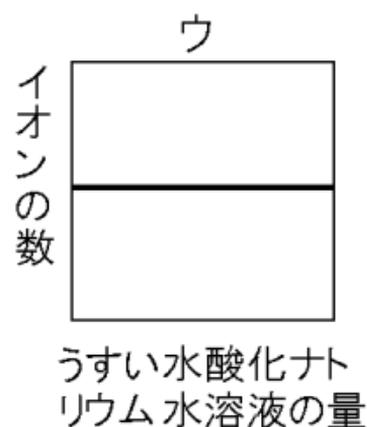
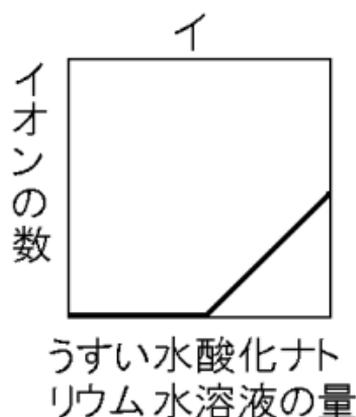
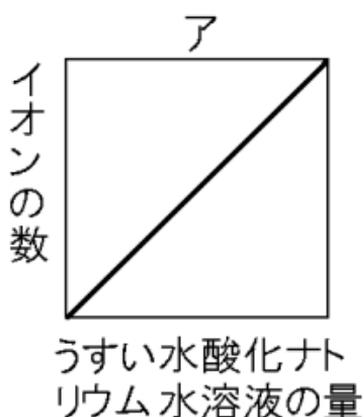
・b のように A 液を加えると，A 液中の  $\text{H}^+$  (水素イオン) が B 液中の  $\text{OH}^-$  と結び

ついて中和が起こり、水溶液は②のようになる。このとき、水溶液中には  $\text{OH}^-$  も  $\text{H}^+$  も存在しなくなるので、水溶液は中性になり、BTB 溶液を加えると緑色になる。

・cのようにA液を加えたとき、B液中にはもはや  $\text{OH}^-$  は存在しないので、中和は起こらない。したがって、加えたA液中の  $\text{H}^+$  がそのまま残るので、水溶液は酸性になり、BTB 溶液を加えると黄色になる。

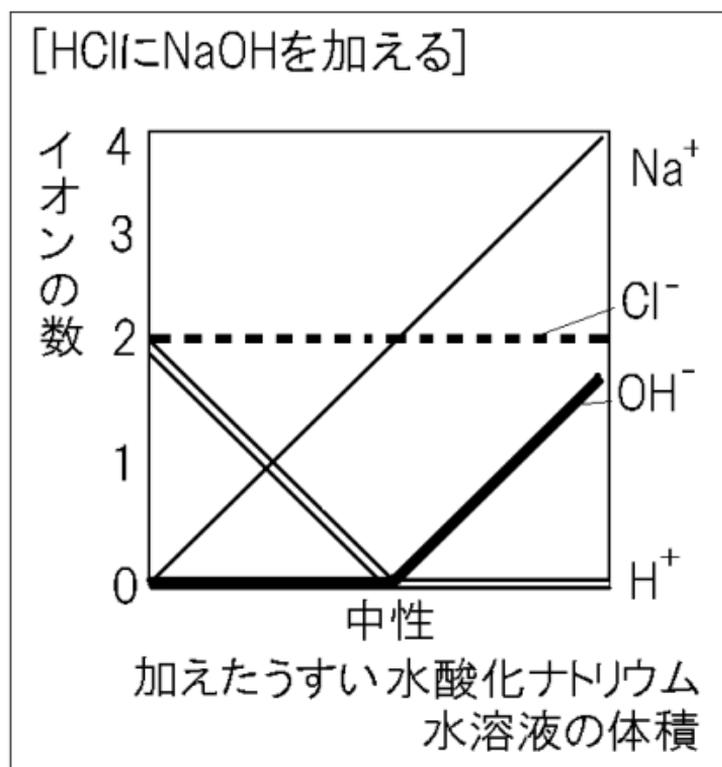
# [問題](前期期末)

うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくとき、水溶液中の①水素イオンの数、②水酸化物イオンの数、③塩化物イオンの数、④ナトリウムイオンの数を表すグラフを、次のア～エからそれぞれ選べ。



[解答]① エ ② イ ③ ウ ④ ア

[解説]



塩酸(HCl)が 2 個で、これに水酸化ナトリウム(NaOH)を 1 個ずつ加えていくものとして考える。(実際に存在する個数は 1 兆×1 兆個という単位である。)

まず、 $H^+$ (水素イオン)と  $OH^-$ (水酸化物イオン)について考える。最初、 $H^+$ は 2

個で、 $\text{OH}^-$ は0個である(水溶液は酸性)。これに、 $\text{NaOH}$ を1個加えると、 $\text{NaOH}$ 中の $\text{OH}^-$ がすぐに $\text{H}^+$ と結び付いて $\text{H}_2\text{O}$ (水)ができるので、 $\text{H}^+$ は1個減少し、 $\text{OH}^-$ は0個のままである。さらに、 $\text{NaOH}$ を1個加えると、 $\text{H}^+$ はさらに1個減少して0個になる。 $\text{OH}^-$ は0個のままである。この時点で、水溶液中には $\text{H}^+$ も $\text{OH}^-$ も存在しなくなるので、水溶液は中性になる。さらに、 $\text{NaOH}$ を1個加えると、水溶液中に $\text{H}^+$ は存在しないので中和は起こらないため、 $\text{OH}^-$ が1個残る(水溶液はアルカリ性になる)。この後、 $\text{NaOH}$ を1個加えるたびに $\text{OH}^-$ は1個ずつ増えていく。したがって、 $\text{H}^+$ (水素イオン)のグラフはエ、 $\text{OH}^-$ (水酸化物イオン)のグラフはイのようになる。

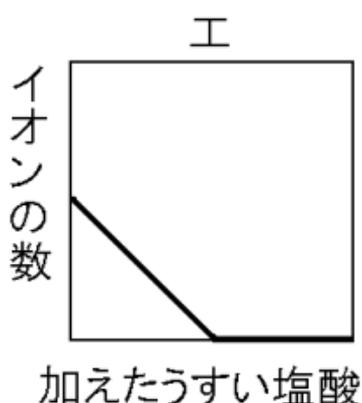
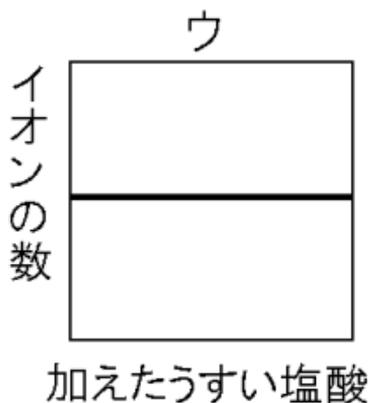
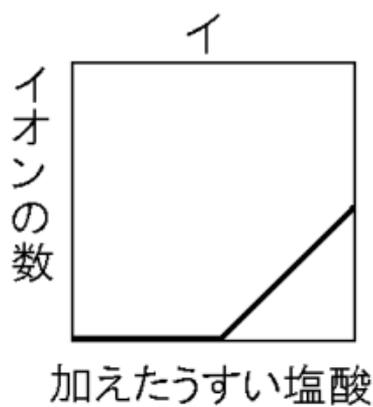
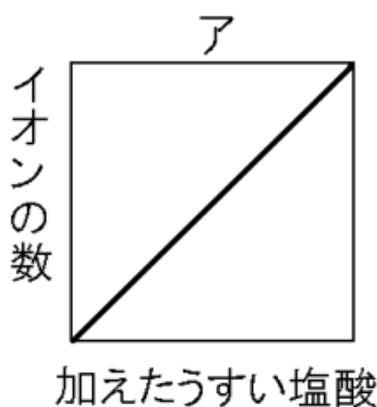
次に、 $\text{Cl}^-$ (塩化物イオン)と  $\text{Na}^+$ (ナトリウムイオン)について考える。 $\text{Cl}^-$ と  $\text{Na}^+$ は、 $\text{H}^+$ と  $\text{OH}^-$ の中和( $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ )のような反応は起こさない。

塩酸( $\text{HCl}$ )2個中には、2個の  $\text{Cl}^-$ (塩化物イオン)が存在するが、水酸化ナトリウム( $\text{NaOH}$ )を1個ずつ加えていっても個数は変化しない。したがって、 $\text{Cl}^-$ のグラフはウのようになる。 $\text{Na}^+$ (ナトリウムイオン)は、水酸化ナトリウム( $\text{NaOH}$ )を1個ずつ加えていくと1個ずつ増加していくので、グラフはアのようになる。

※出題頻度:「各イオン( $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{OH}^-$ )の変化のグラフ◎」

[問題](2 学期中間)

うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を少しずつ加えていくときの、ナトリウムイオンと水素イオンのイオン数の変化を表しているグラフを次のア～エからそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。



[解答]ナトリウムイオン：ウ 水素イオン：イ

## [解説]

$\text{Na}^+$ (ナトリウムイオン)は増えることはなく、また、ほかのイオンと結合することもないため、グラフはウのように一定のままである。

少しずつ加えていくうすい塩酸の中の  $\text{H}^+$ (水素イオン)は、 $\text{OH}^-$ (水酸化物イオン)が残っている間は、加えるとすぐに  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  の中和が起こるために、中性になるまでの間は0のままである。中性になった後は、 $\text{OH}^-$ がないために、中和がおこらず、そのまま増加していく。したがって、 $\text{H}^+$ のグラフはイのようになる。

## [問題](前期中間)

フェノールフタレイン溶液を加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液に，うすい塩酸を水溶液の色が無色になるまで加えていった。このとき，水溶液中で①増加するイオン，②減少するイオンは，それぞれ何か。その化学式を答えよ。

[解答]①  $\text{Cl}^-$  ②  $\text{OH}^-$

## [解説]

「うすい塩酸を水溶液の色が無色になるまで加えていった」とあるので，うすい塩酸を加えるのは，ちょうど中性になるまでである。

うすい水酸化ナトリウム( $\text{NaOH}$ )水溶液中にあるイオンは， $\text{Na}^+$ と  $\text{OH}^-$ である。これにうすい塩酸( $\text{HCl}$ )を加えていくと，

うすい塩酸中の  $\text{H}^+$  は  $\text{OH}^-$  と結びついて水になるので、 $\text{OH}^-$  は減少していく。うすい塩酸中の  $\text{Cl}^-$  は加えた分だけ増加していく。なお、 $\text{H}^+$  は中性になるまでは0のままである。 $\text{Na}^+$  は一定である。

[問題](1 学期期末)

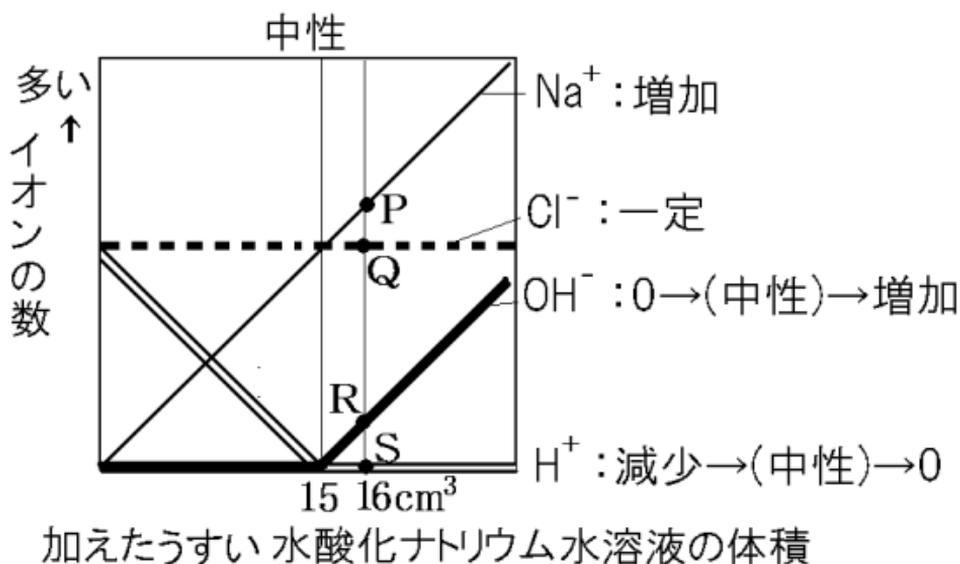
うすい塩酸  $10\text{cm}^3$  をビーカーにとり、BTB 溶液を数滴加えたところ、ビーカー内の液の色が( )色になった。ビーカー内の液に、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えながら、ビーカーを軽く動かして液を混ぜ、液の色の変化を観察した。うすい水酸化ナトリウム水溶液を  $15\text{cm}^3$  加えたとき、ビーカー内の液の色が緑色になった。

- (1) 文中の( )に、あてはまる語句を書け。
- (2) うすい水酸化ナトリウム水溶液を  $15\text{cm}^3$  加えたとき、水溶液中に存在しているイオンを、化学式ですべて答えよ。

(3) うすい水酸化ナトリウム水溶液を  $16\text{cm}^3$  加えたとき、ビーカーの中に最も多く存在するイオンは何か。化学式で書け。

[解答](1) 黄 (2)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  (3)  $\text{Na}^+$

[解説]



(2) 「うすい水酸化ナトリウム水溶液を  $15\text{cm}^3$  加えたとき、ビーカー内の液の色が緑色になった」とあるので、水溶液は

中性になる。このとき、図のように、 $\text{H}^+$ と $\text{OH}^-$ のイオン数はともに0である。 $\text{Na}^+$ と $\text{Cl}^-$ のイオン数は同数である。(3)うすい水酸化ナトリウム水溶液を $16\text{cm}^3$ 加えたとき、中和は起こらないため、 $\text{Na}^+$ と $\text{OH}^-$ が増加する。その結果、水溶液中のイオン数は、図のように、 $(\text{Na}^+)(\text{P}) > (\text{Cl}^-)(\text{Q}) > (\text{OH}^-)(\text{R}) > (\text{H}^+)(\text{S})$ となる。

[問題](1 学期期末)

4 個のビーカーA～D に、うすい水酸化ナトリウム水溶液を  $30\text{cm}^3$  入れ、緑色の BTB 溶液を数滴加え、うすい塩酸を、それぞれ体積を変えて入れたところ、次の表に示す色になった。次の各問いに答えよ。

ビーカー	A	B	C	D
うすい塩酸 ( $\text{cm}^3$ )	10	20	30	40
溶液の色	青	緑	黄	黄

- (1) 中性になっているのは A～D のどれか。記号で答えよ。
- (2) B の混合液に含まれているイオンは何か。化学式ですべて答えよ。
- (3) C の混合液に含まれているイオンは何か。化学式ですべて答えよ。

(4) pH がもっとも小さいのは A~D のどれか。

[解答](1) B (2)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$

(3)  $\text{H}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  (4) D

[解説]

(1) BTB 溶液は酸性では黄色，中性では緑色，アルカリ性では青色になる。したがって，A はアルカリ性，B は中性，C と D は酸性である。

(2) B は中性であるので，うすい水酸化ナトリウム水溶液( $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ )中の  $\text{OH}^-$  と，うすい塩酸( $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ )中の  $\text{H}^+$  が過不足なく中和し( $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ )，水溶液中には  $\text{H}^+$  と  $\text{OH}^-$  は存在せず， $\text{Na}^+$  と  $\text{Cl}^-$  が残る。

(3) (2)より、中性になった水溶液中のイオンは $\text{Na}^+$ と $\text{Cl}^-$ である。これに、うすい塩酸を加えると、 $\text{OH}^-$ がないため、 $\text{H}^+$ はそのまま残る。したがって、この時点で水溶液中に存在するイオンは、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ である。

(4) pH は酸性が強いほど小さくなる。CとDはともに酸性であるが、Dの方が加えたうすい塩酸の量が多いので酸性が強く、pHの値が小さくなる。

## [問題](入試問題)

水酸化ナトリウム水溶液を入れたビーカーに pH メーターを入れ、うすい塩酸を少しずつ加えた。うすい塩酸を加えるごとにかきまぜ、pH メーターで pH の値を読み取っていった。

(1) この実験において、うすい塩酸を加えていくにつれて、pH メーターの示す pH の値はどのように変化していくと考えられるか。次のア～エのうち、最も適しているものを 1 つ選び、記号を書け。

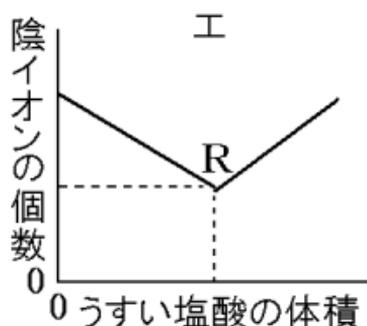
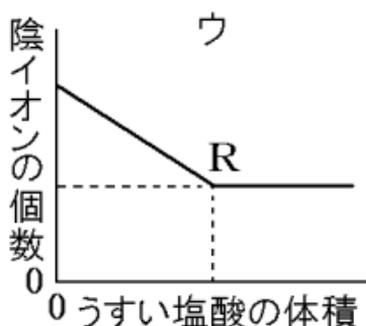
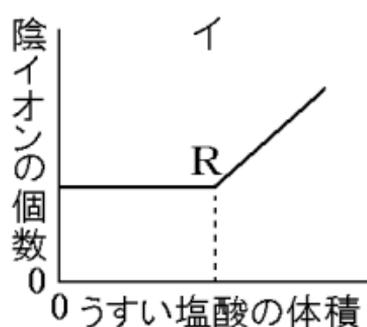
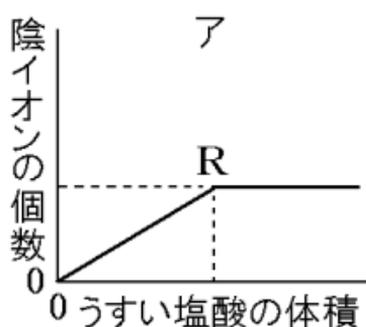
ア 最初は 7 より小さな値であり、やがて 7 になり、その後は 7 より大きな値になっていく。

イ 最初は 7 より小さな値であり、やがて 7 になるが、7 より大きな値にはならない。

ウ 最初は 7 より大きな値であり、  
やがて 7 になるが、7 より小さな値にはならない。

エ 最初は 7 より大きな値であり、  
やがて 7 になり、その後は 7 より小さな値になっていく。

(2) 実験において、うすい塩酸を加えていくにつれて、水溶液中の陰イオンの個数はどのように変化していくと考えられるか。次のア～エのうち、陰イオンの個数の変化を表したグラフとして最も適しているものを 1 つ選び、記号を書け。ただし、グラフ中に示した点 R は、pH の値が 7 になったときを表しているものとする。



(大阪府)

[解答](1) エ (2) イ

[解説]

(1) 水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性なので pH は 7 より大きい。これにうすい塩酸を少しずつ加えていくと、 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  の中和がおこり、水酸化物イオン( $\text{OH}^-$ )が減少していくので、pH の

値は小さくなっていく。やがて、溶液は中性になり、pHは7になる。さらにうすい塩酸を加えていくと、水酸化物イオン(OH<sup>-</sup>)が存在しないため、中和は起こらず、水素イオン(H<sup>+</sup>)が増えて酸性になり、pHは7より小さくなっていく。

(2) この実験における陰イオンは OH<sup>-</sup>と Cl<sup>-</sup>である。仮に、最初に NaOH が 2 個あったとする。このとき Na<sup>+</sup>は 2 個、OH<sup>-</sup>は 2 個である。1 個の HCl(H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>)を加えると、中和反応(H<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> → H<sub>2</sub>O)が起こるので、OH<sup>-</sup>は 1 個減少する。しかし、Cl<sup>-</sup>が 1 個増加するので、陰イオン(OH<sup>-</sup>と Cl<sup>-</sup>)の総数は変化しない。

さらに 1 個の HCl(H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>)を加えたときも、OH<sup>-</sup>は 1 個減少するが、Cl<sup>-</sup>が 1

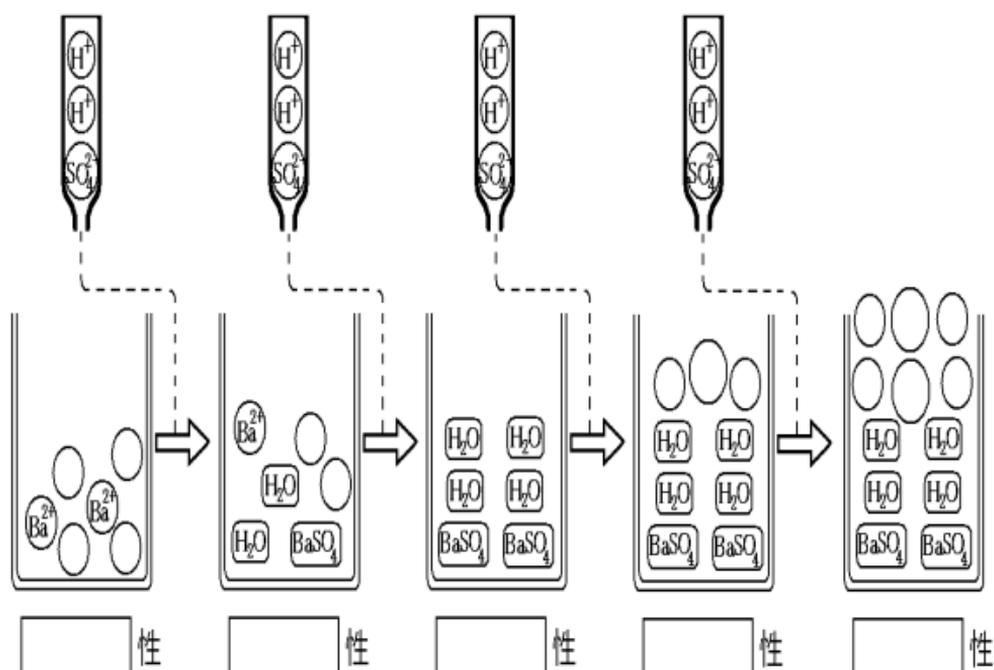
個増加するので、陰イオンの総数は変化しない。完全に中和が起こり、水溶液が中性になった後は、

$\text{OH}^-$ が存在しないので、中和反応( $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ )は起こらない。 $\text{Cl}^-$ のみが1個増加するので、陰イオンの総数は1個増加する。したがって、陰イオンの総数はグラフのイのように変化する。

# [硫酸+水酸化バリウム]

## [問題](後期中間)

次の図は、うすい水酸化バリウム水溶液にうすい硫酸を加えていったときの、水溶液中のイオンの種類と数をモデルで示したものである。



- (1) この反応の化学反応式を答えよ。
- (2) モデルの○にあてはまる化学式を解答欄に記入せよ。

(3) それぞれのモデルは、酸性、中性、アルカリ性のどれか。解答欄に記入せよ。

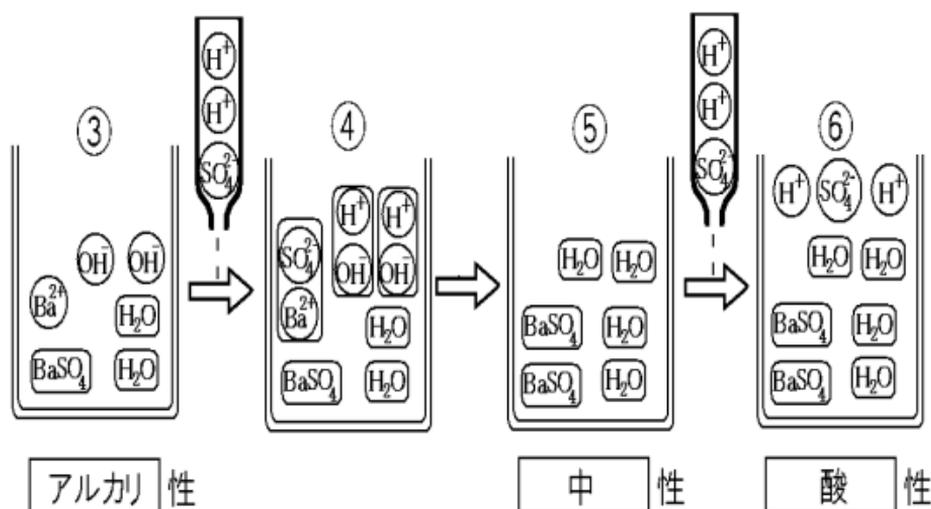
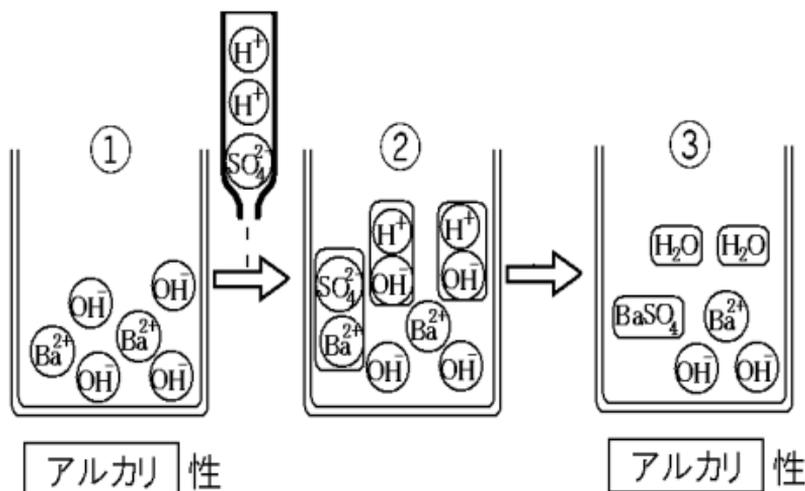
[解答](1)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2$

$\rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

(2)(3)

アルカリ性      アルカリ性      中性      酸性      酸性

[解説]



うすい水酸化バリウム  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  の電離の化学式は、 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$  で、最初は、図①のように、 $\text{Ba}^{2+}$  が 2 個、 $\text{OH}^-$  が 4 個存在する。 $\text{OH}^-$  が存在するので、水溶液はアルカリ性である。

これに  $\text{H}_2\text{SO}_4(\rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-})$  を 1 分子入れると、中和( $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ )<sup>ちゅうわ</sup>が起こり、水分子( $\text{H}_2\text{O}$ )2 個ができる。

また、 $\text{Ba}^{2+}$  と  $\text{SO}_4^{2-}$  はただちに結びついて  $\text{BaSO}_4$  (硫酸バリウム) という沈殿<sup>ちんでん</sup>になる。(図②)

その結果、図③のように、 $\text{H}_2\text{O}$  が 2 個、 $\text{BaSO}_4$  が 1 個、 $\text{Ba}^{2+}$  が 1 個、 $\text{OH}^-$  が 2 個になる。 $\text{OH}^-$  があるので、水溶液はアルカリ性のままである。③にさらに  $\text{H}_2\text{SO}_4(\rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-})$  を 1 分子入れると、中和( $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ) と、 $\text{BaSO}_4$  の沈殿の反応が起こり、図⑤のように、 $\text{H}_2\text{O}$  が 4 個、 $\text{BaSO}_4$  が 2 個で、 $\text{H}^+$  も  $\text{OH}^-$  もないため、水溶液は中性になる。この時点で水溶液中にイオンは存在しない。⑤にさらに  $\text{H}_2\text{SO}_4(\rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-})$

を1分子入れると、 $\text{OH}^-$ がないため中和はおこらず、 $\text{H}^+$ が2個と $\text{SO}_4^{2-}$ が1個で、水溶液は酸性を示す。

※出題頻度：「～は何性か(BTB 等の色) △」「中和が起こるか△」「図にイオンを記入△」

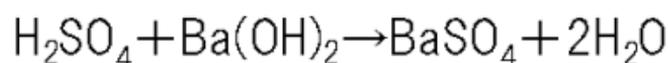
## [問題](1 学期期末)

A うすい塩酸に水酸化ナトリウムを加えて完全に中和した中性の水溶液をつくり、この水溶液に電圧を加えると、電流が流れた。これに対し、B うすい硫酸に水酸化バリウムを加えて完全に中和した中性の水溶液をつくり、この水溶液に電圧を加えると、電流が流れなかった。B の場合に電流が流れなかった理由を、簡潔に書け。

[解答]B の場合、中性になったときイオンが存在しないから。

## [解説]

[中和と電流]



中性になったときイオンが存在しない。

→電流が流れない。

りゅうさん でんりしき  
硫酸の電離式は  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ,

みずさんか  
水酸化バリウムの電離式は  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$

$\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$ である。うすい硫酸に水酸

化バリウムを加えていくと、中和( $\text{H}^+ +$

$\text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ )が起こり、同時に、 $\text{Ba}^{2+}$ が

$\text{SO}_4^{2-}$ と結びついて  $\text{BaSO}_4$  の白い沈殿

ができる。このとき、 $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、

$\text{SO}_4^{2-}$ の4つのイオンが減少する。そして、

完全に中和させると、 $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$ 、

$\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ のイオンはすべて存在しな

くなる。イオンが存在しなくなるので、

電圧を加えても電流は流れない。

これに対し、うすい塩酸に水酸化ナトリ

ウムを加えて完全に中和させたとき、水

溶液中には $\text{Na}^+$ と $\text{Cl}^-$ のイオンが存在す

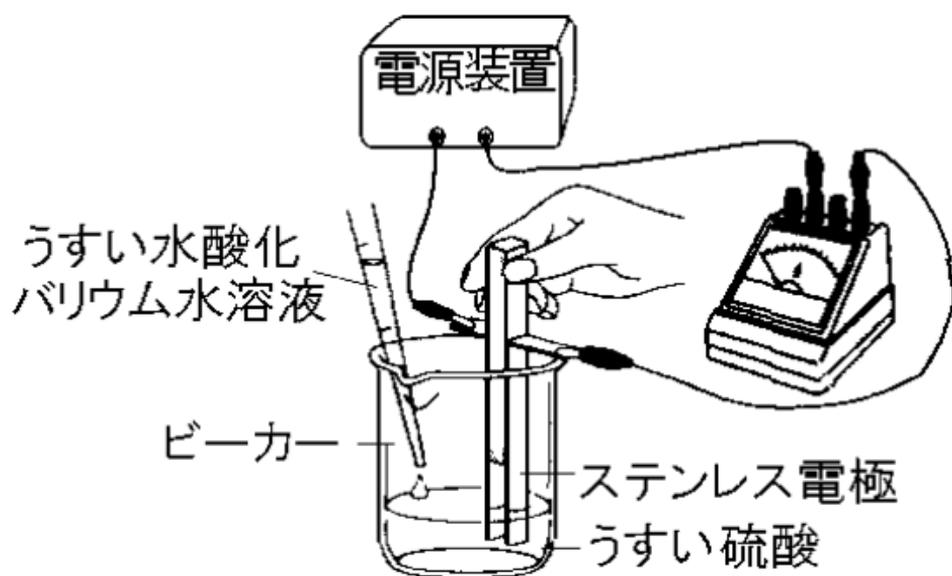
るので電圧をかけると電流が流れる。

※出題頻度:「中性のときイオンが存在し

ないので電流は流れない○」

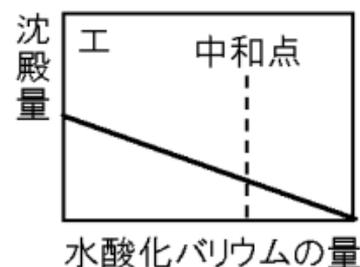
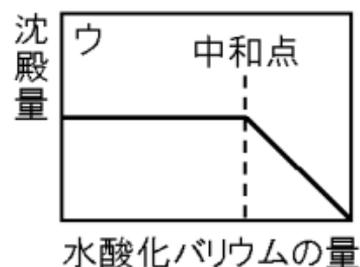
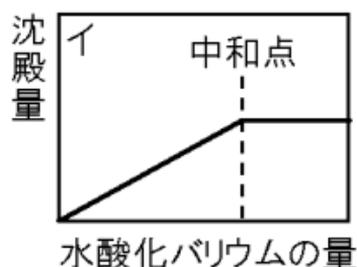
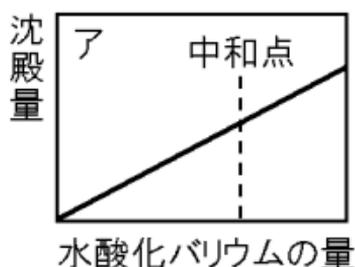
[問題](2 学期中間)

図のように、電圧を一定に保ちながら、うすい硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  に水酸化バリウム水溶液  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  を少しずつ加えていく実験を行った。次の各問いに答えよ。

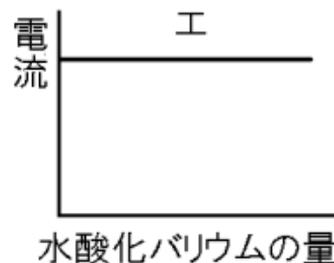
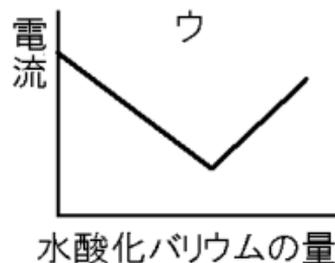
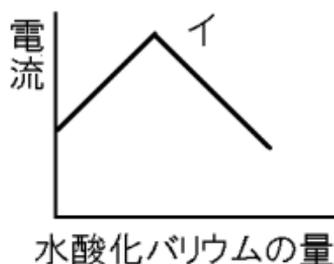
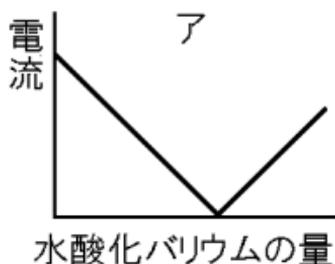


- (1) この反応で生じる塩の①名前と②化学式を答えよ。
- (2) (1)の塩の性質を「水」「白い」という語句を使って簡単に説明せよ。

- (3) この実験の結果として最も適当なもの次のア～エから1つ選び，記号で答えよ。



- (4) 加えた水酸化バリウム水溶液の体積を横軸に，流れる電流の大きさを縦軸にとったグラフはどのようになるか。次のア～エから最も適当なものを1つ選び，記号で答えよ。



[解答](1)① 硫酸バリウム ②  $\text{BaSO}_4$

(2) 水にとけにくく、白い沈殿になる。

(3) イ (4) ア

[解説]

(1)(2)(3) うすい硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  に水酸化バリウム水溶液  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  を少しずつ加えていくと、

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  の反応が起こり、硫酸バリウム( $\text{BaSO}_4$ )という水にとけにくい白い沈殿が増加していく。しかし、過不足なく反応が起こっ

て完全に中性になった後は、水素イオンが存在しないため、水酸化バリウムを加えても反応は起こらず、硫酸バリウム( $\text{BaSO}_4$ )もそれ以上できない。したがって、(3)の沈殿量のグラフはイのようになる。

(4) 最初、うすい硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ )があるので、水溶液中には  $\text{H}^+$  と  $\text{SO}_4^{2-}$  という 2 種類のイオンが存在する。この時点ではイオンがあるために電圧をかけると電流が流れる。

この水溶液に水酸化バリウム( $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$ )を加えると、中和反応( $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ )が起こり、また  $\text{BaSO}_4$  という水にとけない塩(白い沈殿)ができるため、4 種類のイオン( $\text{H}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$ )が反応した分だけ減少する。

イオンの総数が減少するため、流れる電流は小さくなっていく。そして、過不足なく中和反応が起きた時点では、水溶液中にはイオンがなくなるため、電流はまったく流れなくなる。さらに、水酸化バリウムを加えても中和は起きないが、水溶液中のイオン( $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$ )は増加していくので、電流はふたたび流れ始め、増加していく。したがって、(4)のグラフはアのようになる。

【各ファイルへのリンク】

理科1年

[\[光音力\]](#) [\[化学\]](#) [\[植物\]](#) [\[地学\]](#)

理科2年

[\[電気\]](#) [\[化学\]](#) [\[動物\]](#) [\[天気\]](#)

理科3年

[\[運動\]](#) [\[化学\]](#) [\[生殖\]](#) [\[天体\]](#) [\[環境\]](#)

社会地理

[\[世界1\]](#) [\[世界2\]](#) [\[日本1\]](#) [\[日本2\]](#)

社会歴史

[\[古代\]](#) [\[中世\]](#) [\[近世\]](#) [\[近代\]](#) [\[現代\]](#)

社会公民

[\[現代社会\]](#) [\[人権\]](#) [\[三権\]](#) [\[経済\]](#)

## 【FdData 中間期末製品版のご案内】

このPDFファイルは、FdData 中間期末をPDF形式(スマホ用)に変換したサンプルです。製品版のFdData 中間期末はWindows パソコン用のマイクロソフトWord(Office)の文書ファイル(A4版)で、印刷・編集を自由に行うことができます。

### ◆FdData 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は、実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約1800～2100ページと豊富な問題を収録しているため、出題傾向の90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは、「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受け

た今回の期末試験では、ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」、「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として、塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ、成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

#### ◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし、FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を、鉛筆を使って一問一問解き進むことで、大きな学習効果を得ることができます。さらに、製品版は、すぐ印

刷して使える「問題解答分離形式」、編集に適した「問題解答一体形式」、暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の3形式を含んでいますので、目的に応じて活用することができます。

### [FdData 中間期末の特徴\(QandA 方式\)](#)

#### ◆FdData 中間期末製品版の価格

理科1年, 2年, 3年 : 各 7,800 円

社会地理, 歴史, 公民 : 各 7,800 円

数学1年, 2年, 3年 : 各 7,800 円

ご注文は電話, メールで承っております。

### [FdData 中間期末\(製品版\)の注文方法](#)

※パソコン版ホームページは, Google  
などで「fddata」で検索できます。

※Amazon でも販売しております。

(「amazon fddata」で検索)

【Fd 教材開発】 電話 : 092-811-0960

メール : [info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com)