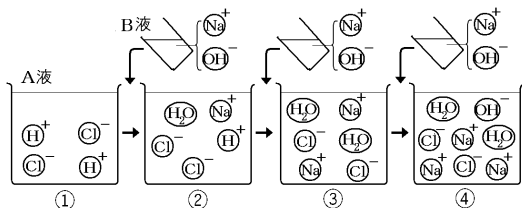


【FdData 中間期末：中学理科3年：中和】

【中和とイオン数の変化】

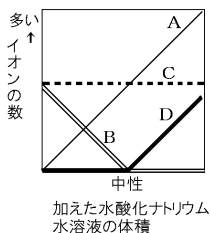
【問題】(2 学期中間)

次の図はA液にB液を加えたときのようすを示している。A液は塩酸，B液は水酸化ナトリウム水溶液である。



- ①～④の水溶液はそれぞれ何性か。
- ④の水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると何色になるか。

- 塩酸(A液)に水酸化ナトリウム水溶液(B液)を加えていくとき、まぜ合わせたビーカーの中のイオンの数はどのように変化するか。次のア～エについて、



て、そのようすを表したグラフとして、適切なものを図のA～Dからそれぞれ選べ。

ア H^+ イ Cl^- ウ Na^+ エ OH^-

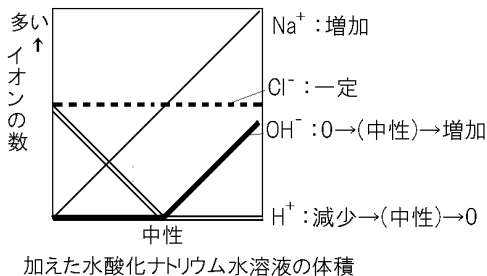
[解答](1)① 酸性 ② 酸性 ③ 中性 ④ アルカリ性
(2) 赤色 (3)ア B イ C ウ A エ D

[解説]

(1)(2) H^+ があるとき酸性, OH^- があるときアルカリ性になる。①と②は H^+ があるので酸性である。③は H^+ も OH^- もないので中性である。④は OH^- があるのでアルカリ性である。フェノールフタレイン^{ようえき}溶液はアルカリ性では赤色になる。

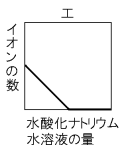
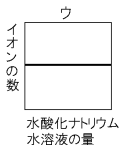
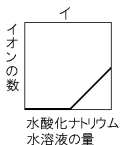
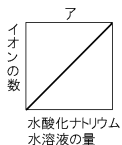
(3) まず, H^+ と OH^- について考える。塩酸の H^+ イオンは, 中和が進むにつれて減少し, 中性になった時点ですべてなくなり, 以降は0のままである。したがって, Bが H^+ を表す。少しずつ加えていく水酸化ナトリウム水溶液の中の OH^- は, H^+ が残っている間は, 加えるとすぐに $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ の中和がおこるために, 中性になるまでの間は0のままである。中性になった後は, H^+ がないために, 中和がおこらず, そのまま増加していく。したがって, OH^- のグラフはDのようになる。次に, Cl^- と Na^+ について考える。 Cl^- 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, グラフのCのように一定のままである。加える水酸化ナトリウム水溶液(NaOH)の中の Na^+ はほかのイオンと結合することがないので, グラフAのように直線的に増加していく。

[HClにNaOHを加えるときのイオン数の変化]



[問題](前期期末)

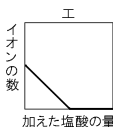
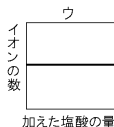
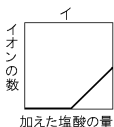
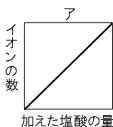
塩酸20cm³に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくとき、水溶液中の①水素イオンの数、②水酸化物イオンの数、③塩化物イオンの数、④ナトリウムイオンの数を表すグラフを、次のア～エからそれぞれ選べ。



[解答]① エ ② イ ③ ウ ④ ア

[問題](2学期中間)

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]

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塩酸の中の H^+ (水素イオン)は、 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、 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、 H^+ のグラフはイのようになる。

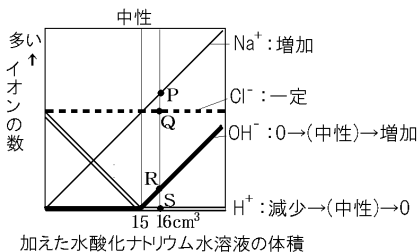
[問題](1 学期期末)

うすい塩酸 10cm^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 15cm^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) 水酸化ナトリウム水溶液を 15cm^3 加えたとき、水溶液中に存在しているイオンを、イオン式ですべて答えよ。
- (3) 水酸化ナトリウム水溶液を 16cm^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。イオン式で書け。

[解答](1) 黄 (2) Na^+ , Cl^- (3) Na^+

[解説]



「水酸化ナトリウム水溶液を 15cm^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、 H^+ と OH^- のイオン数はともに 0 である。

Na^+ と Cl^- のイオン数は同数である。水酸化ナトリウム水溶液を 16cm^3 加えたとき、中和は起こらないため、 Na^+ と 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)

水酸化ナトリウム水溶液と BTB 溶液を少量ビーカーに入れ、塩酸を 1 滴ずつ加えていったところ、20 滴目に水溶液が緑色になり、30 滴まで加え続けた。

- (1) 実験中に中和の反応が起きたのは、次のア～ウのどのときか。すべて選び、記号で答えよ。
ア 1～19 滴の間 イ 20 滴目 ウ 21 滴以上
- (2) (1)で塩酸を 30 滴加えたとき、ビーカー中に存在するイオンをイオン式ですべて答えよ。

[解答](1) ア, イ (2) H^+ , Na^+ , Cl^-

【解説】

(1)水酸化ナトリウム水溶液中には、 Na^+ と OH^- イオンがあり、 OH^- イオンにより水溶液の色は、最初は青色である。これに塩酸($\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$)を加えると、 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ の中和がおこり、 OH^- は減少していく。そして、20滴目の塩酸を加えたとき、最後の中和がおこって OH^- がなくなり、液は中性になって緑色に変化する。したがって、中和の反応が起きたのは、1~20滴の間である。

(2)20滴目の塩酸を加えて中性になったとき、ビーカー中に存在するイオンは、 Na^+ と Cl^- である。21滴目以降は OH^- がないため中和はおこらず、 H^+ と Cl^- がそのまま増えていく。このときビーカー中に存在するイオンは、 Na^+ と Cl^- と H^+ である。

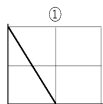
[問題](1 学期期末)

ビーカーにうすい硫酸を入れ、BTB 溶液を数滴加え、うすい水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えていったところ、白い沈でんができ、

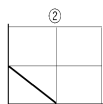


溶液の色はやがて緑色になり、さらに加えていくと青色になった。次の各問いに答えよ。

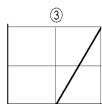
- (1) 白い沈でんは何か。物質名を答えよ。
- (2) 水酸化バリウムが水溶液中でイオンに分かれているようすを式で表せ。
- (3) 次のグラフは、横軸を加えた水酸化バリウム水溶液の量とし、縦軸をそれぞれのイオンの数を表している。それぞれのグラフは、この実験における何イオンの変化を表したものか。



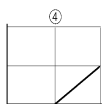
加えた水酸化バリウムの量



加えた水酸化バリウムの量



加えた水酸化バリウムの量



加えた水酸化バリウムの量

[解答](1) 硫酸バリウム

(2) $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$ (3)① 水素イオン

② 硫酸イオン ③ 水酸化物イオン

④ バリウムイオン

[解説]

最初、硫酸^{りゅうさん} H_2SO_4 が2分子あったと仮定する。

$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ と電離^{でんり}しているので、水溶液中には、 H^+ が4個、 SO_4^{2-} が2個存在する。…

ア

これに、水酸化バリウム $\text{Ba}(\text{OH})_2 (\rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-)$ を1分子加えると、中和 $(\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O})$ が起こり、水分子 (H_2O) が2個できる。また、 SO_4^{2-} と Ba^{2+} が結びついて、

BaSO_4 (硫酸バリウム)という沈殿^{ちんでん}になる。その結果、水溶液中には、 H_2O が2個、 BaSO_4 が1個、 H^+ が2個、 SO_4^{2-} が1個存在する。…イ

さらに、水酸化バリウム $\text{Ba}(\text{OH})_2 (\rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-)$ を1分子加えると、同様の反応がおこり、 H_2O が4個、 BaSO_4 が2個、 H^+ が0個、 SO_4^{2-} が0個となる。…ウ

この段階では、 H^+ も OH^- も存在しないため、水溶液は中性になる。

これに、水酸化バリウム $\text{Ba}(\text{OH})_2(\rightarrow\text{Ba}^{2+}+2\text{OH}^-)$ を1分子加えると、中和や BaSO_4 ができる反応がおこらないため、加えた Ba^{2+} と 2OH^- は、そのまま、

H_2O が4個、 BaSO_4 が2個、 OH^- が2個、 Ba^{2+} が1個になる。…エ

同様にして、さらに $\text{Ba}(\text{OH})_2(\rightarrow\text{Ba}^{2+}+2\text{OH}^-)$ を1分子加えると、 H_2O が4個、 BaSO_4 が2個、 OH^- が4個、 Ba^{2+} が2個になる。…オ

以上のア～オを表とグラフにまとめると、次のようになる。

	H^+	SO_4^{2-}	OH^-	Ba^{2+}
ア	4	2	0	0
イ	2	1	0	0
ウ	0	0	0	0
エ	0	0	2	1
オ	0	0	4	2

[問題](1 学期期末)

次の文の①, ②に適語を入れよ。

うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えて中性にしたとき, 塩(塩化ナトリウム)が(①)するので, 電流が流れる。これに対し, うすい硫酸にうすい水酸化バリウムを加えて中性にしたときは, 塩(物質名:(②))が(①)しないので, 電流は流れない。

[解答]① 電離 ② 硫酸バリウム

◆理科3年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r3k/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html

◆製品版(パソコン Word 文書：印刷・編集用)
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : info2@fdtext.com