

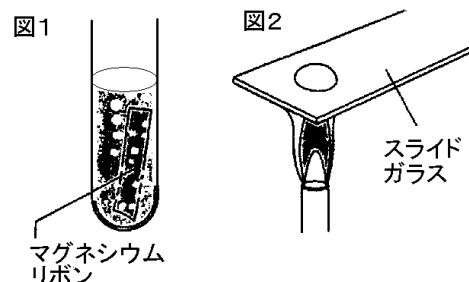
第 3 章	理科(3 年)	名前:	日 付	No.03
	酸アルカリ			

[問題 1]

図 1 のように、マグネシウムリボンを塩酸に入れると気体が発生した。これに、水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、気体の発生のしかたが変わり、やがて出なくなった。

このときのマグネシウムリボンを取り出し、別の塩酸に入れると、気体が発生した。次の各問いに答えよ。

- (1) 発生した気体は何か。
- (2) 下線部のようになった瞬間の溶液に、BTB 溶液を加えると、溶液は何色になるか。
- (3) (2)の液を 1 滴スライドガラスにとって、図 2 のようにして加熱すると、白い結晶が出てきた。
この結晶は何か。



[解答欄]

(1) 水素	(2) 緑色	(3) 塩化ナトリウム
--------	--------	-------------

[解説]

[酸にマグネシウム]
酸の中の H^+ → 水素が発生
アルカリを加えて中和
↓
 H^+ がなくなり水素が発生しなくなる。

酸(塩酸)は水素イオン(H^+)があるために、金属(マグネシウム)と反応して水素が発生する。

(化学反応式は、 $2HCl + Mg \rightarrow H_2 + MgCl_2$) 水酸化ナトリウム水溶液を加えていって、ちょうど液が中性になったとき水素イオンがなくなるため水素が発生しなくなる。このとき、BTB 溶液を加えると緑色になる。中和によって中性になった液の中には、水と塩(塩化ナトリウム)だけが存在する。

これをスライドガラスにとって加熱すると、水は気体になって空気中に逃げ、塩化ナトリウムの白い結晶が残る。

[問題 2]

次の各問いに答えよ。

- (1) うすい塩酸にマグネシウムリボンを加えたところ、気体が発生した。このときの化学変化を化学反応式で表せ。
- (2) (1)の塩酸とマグネシウムの反応を止めるためには塩酸に何を加えればよいか。次の[]より選べ。
[硫酸 水酸化バリウム水溶液 砂糖水 食塩水]
- (3) (2)の気体の発生を止める水溶液を加えたときにおこる反応を何というか。

[解答欄]

(1) $2HCl + Mg \rightarrow H_2 + MgCl_2$	(2) 水酸化バリウム水溶液	(3) 中和
--	----------------	--------

[解説]

塩酸とマグネシウムの反応を止めるためには、水素イオン(H^+)をなくせばよい。すなわち、アルカリ性の水溶液を加えて、中和($H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$)の反応を起こさせればよい。[]のなかでアルカリ性を示すのは水酸化バリウム水溶液である。

[問題 3]

こまごめピペットの使い方として正しいものを2つ選び、記号で答えよ。

- ア 液体をたくさんとるときは、こまごめピペットのゴム球の中まで液体を吸い込む。
- イ こまごめピペットは、先端が細くて割れやすいので注意する。
- ウ 液体が入った状態で、こまごめピペットの先端を上に向けない。
- エ こまごめピペットを使うとき、ガラス部分にふれないように、ゴム球をにぎる。

[解答欄]

イ、ウ

[解説]

こまごめピペットは、少量の液体を必要な量だけとるときに使われる。

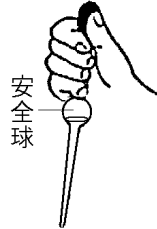
液体がゴム球に吸い込まれないようにするため、安全球がつけられている。

親指と人さし指でゴム球を操作し、下の3本の指で、ガラス部分をもつ。

親指と人さし指でゴム球をおして、ピペットの先を液体に入れ、親指をゆるめて液体を吸い込む。

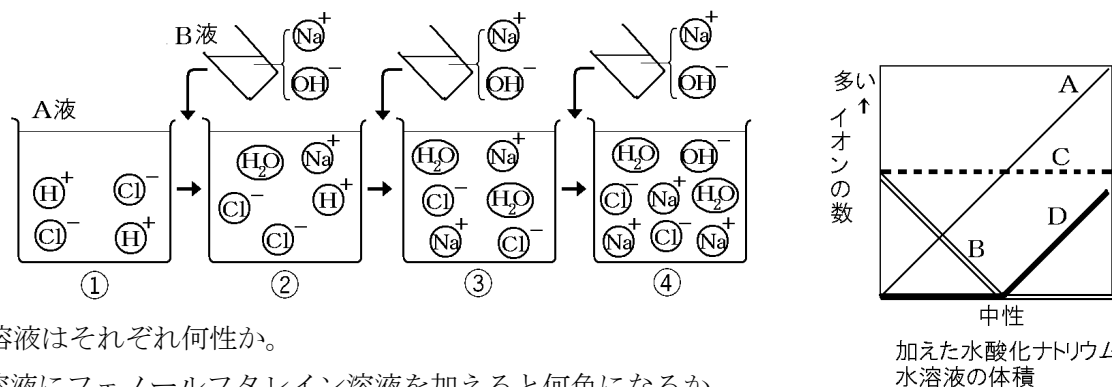
液をビーカーに出すときは、親指でゴム球をおして、必要な量の液体を出す。

[こまごめピペット]



[問題 4]

次の図は A 液に B 液を加えたときの様子を示している。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。

(1) 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。

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

ア H^+ イ Cl^- ウ Na^+ エ OH^-

[解答欄]

(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。

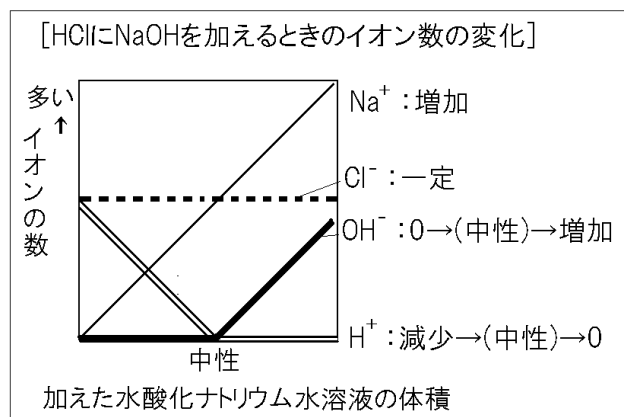
(3) まず、 H^+ と OH^- について考える。塩酸の H^+ イオンは、中和が進むにつれて減少し、中性になった時点ですべてなくなり、以降は 0 のままである。したがって、B が H^+ を表す。

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 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 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。



[問題 5]

ある濃度の塩酸 15cm^3 に、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液を 10cm^3 加えたときに、過不足なく中和がおこり、混合液は中性になった。

- (1) この塩酸 15cm^3 にこの水酸化ナトリウム水溶液を 15cm^3 加えると水溶液は何性になるか。
 (2) (1)の水溶液を中性にするには、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液のどちらの液を何 cm^3 加えたらよいか。

[解答欄]

(1) アルカリ性	(2) 塩酸を 7.5cm^3 加える。
-----------	-------------------------------

[解説]

(1)水酸化ナトリウム水溶液を 10cm^3 加えたとき過不足なく中和がおこり、水溶液は中性になる。

さらに、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、水溶液はアルカリ性になる。

(2)「ある濃度の塩酸 15cm^3 に、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液を 10cm^3 加えたときに、過不足なく中和がおこり」とあるので、過不足なく中和するときの 2 つの水溶液の体積比は、

(塩酸) : (水酸化ナトリウム水溶液) = $15 : 10 = 3 : 2 = 1.5 : 1$ である。

したがって、水酸化ナトリウム水溶液 15cm^3 と過不足なく中和する塩酸は、

$15(\text{cm}^3) \times 1.5 = 22.5(\text{cm}^3)$ である。よって、過不足なく中和させるためには、

塩酸を、 $22.5(\text{cm}^3) - 15(\text{cm}^3) = 7.5(\text{cm}^3)$ 加えればよい。

[問題 6]

塩酸と、水酸化ナトリウム水溶液がある。この 2 つの水溶液を混ぜ合わせ、A～E の水溶液をつくった。

A～E の水溶液に緑色の BTB 溶液を加えて色の変化を調べたところ、D だけが緑色であった。

	A	B	C	D	E
塩酸の量(cm^3)	20	20	20	20	20
水酸化ナトリウム水溶液の量(cm^3)	4	8	12	16	20

- (1) BTB 溶液を加えたとき、A は何色を示すか。
 (2) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜたときの化学変化を化学反応式で表せ。
 (3) E 液に、あと塩酸を何 cm^3 加えると中性になるか。

[解答欄]

(1) 黄色	(2) $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	(3) 5 cm^3
--------	---	---------------------

[解説]

(3)BTB 溶液を加えると D が緑色になったことから、過不足なく中和するときの 2 つの水溶液の体積比は、

(塩酸) : (水酸化ナトリウム水溶液) = $20 : 16 = 5 : 4 = 1.25 : 1$ である。

したがって、水酸化ナトリウム水溶液 20 cm^3 と過不足なく反応する塩酸は、 $20(\text{cm}^3) \times 1.25 = 25(\text{cm}^3)$ である。よって、E に、あと塩酸を $25(\text{cm}^3) - 20(\text{cm}^3) = 5(\text{cm}^3)$ 加えると、過不足なく中和が起こる。